Aplicação do Software Elipse E3 na Sabesp

Ano 8 - nº46 - 2010 - Europa: € 3,90 - Brasil: R$ 13,90

www.mecatronicaatual.com.br

MECATRÔNICA Atual

AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL DE PROCESSOS E MANUFATURA

Conectividade

SABER

>> Instalações PROFIBUS: Confira alguns pontos que devem ser analisados e que podem minimizar ruídos

>> Conheça o DT303: O novo transmissor de densidade que possui a tecnologia PROFIBUS PA

CLPs

Aprenda mais alguns modos de programação em nossa série de artigos

Protetores de Surtos de Tensão

Veja os principais tipos, funcionamento e aplicações

Banco de Dados

Apresentamos soluções para o processo de armazenamento na indústria

ISSN 1676-0972

Educação a distância do SENAI-SP. Excelência que acompanha você onde você estiver.

Frequente aulas de educação profissionalizante do SENAI-SP sem sair de casa. O SENAI-SP oferece recursos didáticos especialmente desenvolvidos para cada curso, além de acompanhamento on-line com professores altamente capacitados. Com 30 anos de tradição em educação a distância, o SENAI-SP tem tudo o que você precisa para encontrar um emprego melhor com todo o conforto e a comodidade de estudar onde e quando você quiser.

Acesse **www.sp.senai.br/ead** e conheça nossos cursos nas áreas de:

- Automação
- Construção civil
- Educação
- Eletroeletrônica
- Gráficas e editorial
- Metal Mecânica
- Refrigeração
- Saúde e segurança no trabalho
- Têxtil e vestuário

Ogilvy

FIESP SENAI

Crescem as pessoas. Cresce o Brasil.

www.sp.senai.br/ead • 0800 55 1000 • ead@sp.senai.br • (11) 3227 1009

Editora Saber Ltda
Diretor
Hélio Fittipaldi

MECATRÔNICA Atual
www.mecatronicaatual.com.br

Editor e Diretor Responsável
Hélio Fittipaldi
Redação
Natália F. Cheapetta
Thayna Santos
Revisão Técnica
Eutíquio Lopez
Produção
Diego Moreno Gomes,
Designer
Diego Moreno Gomes
Colaboradores
Alexandre Capelli
Augusto Ribeiro Mendes Filho
César Cassiolato
Filipe Pereira
José Roberto Ferro
Newton C. Braga
Paulo Henrique S. Maciel

PARA ANUNCIAR: (11) 2095-5339
publicidade@editorasaber.com.br

Capa
Volkswagen/Divulgação
Impressão
Parma Gráfica e Editora
Distribuição
Brasil: DINAP
Portugal: Logista Portugal tel.: 121-9267 800

ASSINATURAS
www.mecatronicaatual.com.br
fone: (11) 2095-5335 / fax: (11) 2098-3366
atendimento das 8:30 às 17:30h
Edições anteriores (mediante disponibilidade de estoque), solicite pelo site ou pelo tel. 2095-5330, ao preço da última edição em banca.

Mecatrônica Atual é uma publicação da Editora Saber Ltda, ISSN 1676-0972. Redação, administração, publicidade e correspondência: Rua Jacinto José de Araújo, 315, Tatuapé, CEP 03087-020, São Paulo, SP, tel./fax (11) 2095-5333

Associada da:
anatec
www.anatec.org.br
Associação Nacional das Editoras de Publicações Técnicas, Dirigidas e Especializadas

A vitalidade da nossa economia

Em pesquisa da CNI - Confederação Nacional da Indústria, referente aos Indicadores Industriais no primeiro semestre de 2010 pode-se notar a recuperação da atividade industrial. O forte ritmo de crescimento nos primeiros meses que deixou o governo apreensivo quanto a um aumento da inflação, não aconteceu, e houve uma acomodação deste crescimento no segundo trimestre.

Com a tendência muito clara de crescimento por doze meses, o emprego também reagiu positivamente com crescimento acima do nível alcançado antes da crise financeira internacional que reduziu a oferta de empregos. Em relação a junho de 2009 o emprego cresceu 6,6% e acumula uma alta no primeiro semestre de 4,3% em relação ao mesmo período do ano passado. Com este aumento os salários não recuaram no período, contrariando dados históricos sobre este período.

Tudo isto é muito bom pois mostra a vitalidade da nossa economia e mesmo numa época muito difícil para outros países, conseguimos passar razoavelmente bem. Claro que estamos falando na média geral, pois alguns ramos foram muito afetados, principalmente os que dependiam mais das exportações.

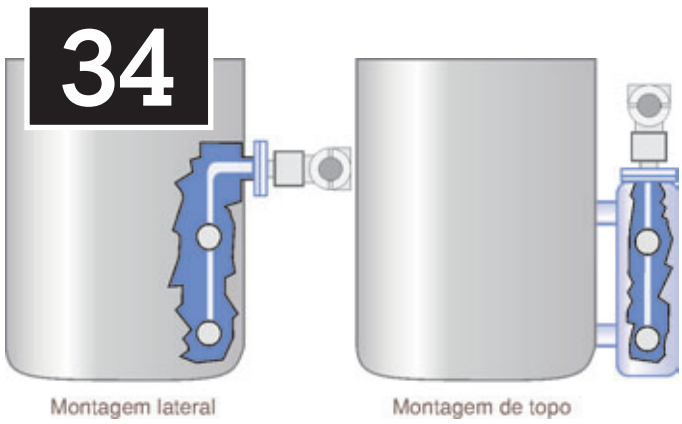
Este cenário é muito promissor e espera-se que nos próximos 10 anos a economia brasileira dê uma super arrancada para se situar entre as melhores do planeta. Agora, diante de tudo isso devemos nos perguntar: Temos profissionais devidamente formados para preencher os postos de trabalho!? Temos cursos com currículos adequados à nova realidade!? A indústria está se preparando para estes desafios!?

Hélio Fittipaldi

Atendimento ao Leitor: atendimento@mecatronicaatual.com.br

Os artigos assinados são de exclusiva responsabilidade de seus autores. É vedada a reprodução total ou parcial dos textos e ilustrações desta Revista, bem como a industrialização e/ou comercialização dos aparelhos ou idéias oriundas dos textos mencionados, sob pena de sanções legais. As consultas técnicas referentes aos artigos da Revista deverão ser feitas exclusivamente por cartas, ou e-mail (A/C do Departamento Técnico). São tomados todos os cuidados razoáveis na preparação do conteúdo desta Revista, mas não assumimos a responsabilidade legal por eventuais erros, principalmente nas montagens, pois tratam-se de projetos experimentais. Tampouco assumimos a responsabilidade por danos resultantes de imperícia do montador. Caso haja enganos em texto ou desenho, será publicada errata na primeira oportunidade. Preços e dados publicados em anúncios são por nós aceitos de boa fé, como corretos na data do fechamento da edição. Não assumimos a responsabilidade por alterações nos preços e na disponibilidade dos produtos ocorridas após o fechamento.

índice



18 Aplicação do Software Elipse E3 na Estação de Tratamento de Esgoto da Sabesp

20 Programação de um CLP – Modos de programação

28 Protetores de Surtos de Tensão (TVSS) – Funcionamentos dos principais tipos e aplicações

34 DT303 – Transmissor de Densidade com Tecnologia Profibus PA

40 Minimizando Ruídos em Instalações PROFIBUS

43 Banco de dados na indústria

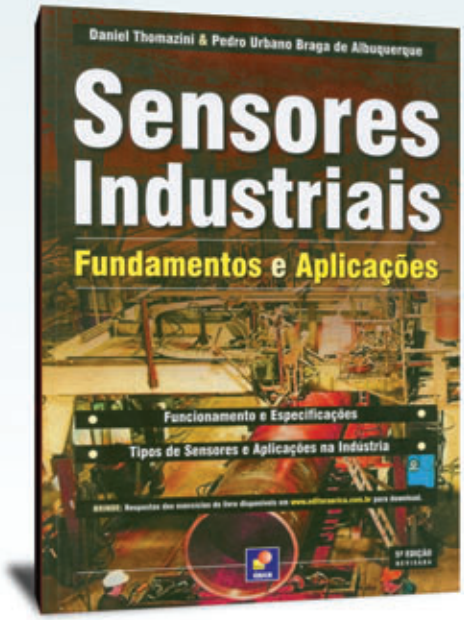
46 A Evolução dos Relés

Editorial 03

Eventos 06

Notícias 08

Chão de fábrica 49


Daniel Thomazini & Pedro Urbano Braga de Albuquerque
Sensores Industriais
Fundamentos e Aplicações
Funcionamento e Especificações
Tipos de Sensores e Aplicações na Indústria

Sensores Industriais
Fundamentos e Aplicações

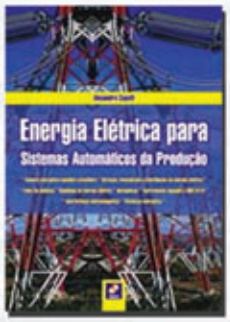
Essa obra é destinada a alunos de graduação em engenharia ou tecnologia, técnicos e engenheiros que atuam em processos de automação de sistemas. Apresenta os tipos de sensores utilizados na indústria e alguns de uso doméstico. Aborda tanto o fundamento físico aplicado a eles quanto algumas de suas aplicações em campo. Destaca os sensores de fim de curso do tipo chave, de nível por radiação, de posição, acelerômetros, presença, ópticos, velocidade, temperatura, pressão, nível, vazão, tensão, corrente, potência, umidade, gases e pH. Traz uma lista de exercícios propostos para fixação do assunto.

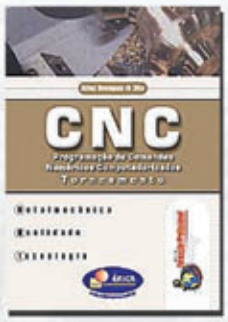
A tecnologia de automação integrou-se definitivamente aos processos de produção industrial. Hoje, a necessidade de alta produtividade em conjunto com a "excelência" da qualidade somente pode ser atendida com equipamentos rápidos, precisos e confiáveis.

EDSON DA SILVA
INJEÇÃO ELETRÔNICA DE MOTORES DIESEL
EDC, PLD, UI e Common Rail
CONCEITOS BÁSICOS, FUNCIONAMENTO E MANUTENÇÃO

O conteúdo dessa obra refere-se aos sistemas de Gerenciamento Eletrônico dos motores Diesel, e basicamente estão apresentados de forma cronológica. Pretende colaborar com os Técnicos que atuam com motores de ciclo Diesel, discorrendo sobre funcionamento, Características, Regulagens, Diagnósticos.

Confira outros livros em nossa loja virtual





novasaber
www.novasaber.com.br

literatura

O livro "Sistemas Fieldbus para Automação Industrial" é destinado a técnicos, tecnólogos e engenheiros já atuantes ou em fase de estudo em Sistemas de Automação e Controle Industrial, ele apresenta técnicas para resolução de problemas que envolvem redes industriais (ou *fieldbuses*) DeviceNet e CANopen.
Fornece uma revisão de rede industrial, de camada física e enlace CAN, além de exemplos de protocolos para as aplicações industrial e automobilística e exercícios de fixação do conteúdo.
Aborda rede DeviceNet com aplicação real de campo, características básicas do CANopen, novos conceitos de uma rede CAN específica para a área automobilística, o SDS e noções de redes Ethernet industriais.

Sistemas Fieldbus para Automação Industrial - DeviceNET, CANopen, SDS e Ethernet
Autores: Alexandre Baratella Lugli e Max Mauro Dias Santos
Preço: R$ 49,00
Onde comprar:
www.novasaber.com.br

eventos

Agosto

Construmetal 2010 – Congresso Latino-Americano da Construção Metálica
Organizador: ABCEM – Associação Brasileira da Construção Metálica
Data: 31 a 02/09
Local: Frei Caneca Shopping & Convention Center – Rua Frei Caneca, 569 – São Paulo - SP
www.construmetal.com.br

Fenasucro & Agrocana 2010
Organizador: Multiplus Feiras e Eventos
Data: 31 a 03/09
Local: Centro de Eventos Zanini - Sertãozinho – SP
www.fenasucroeagrocana.com.br

Setembro

Intersec Buenos Aires 2010
Organizador: CAS - Cámara Argentina de Seguridad / CASEL – Cámara Argentina de Seguridad Electrónica
Data: 01 a 03
Local: La Rural Predio Ferial - Buenos Aires - Argentina
www.intersecbuenosaires.com.ar

Fimaqh 2010 – Feira Internacional de Máquinas-Ferramenta, Bens de Capital e Serviços para Produção
Organizador: Carmahe
Data: 09 a 14
Local: Centro Costa Salguero - Buenos Aires - Argentina
www.fimaqh.com

I Encontro Nacional de Termografia
Organizador: Tecnolass Tecnologia Ltda.
Data: 13 a 13
Local: Hotel Confort - São José dos Campos - SP
www.tecnolass.com.br

Rio Oil & Gás – Expo and Conference
Organizador: IBP – Inst. Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustível
Data: 13 a 16
Local: Centro de Convenções do Riocentro - Rio de Janeiro - RJ
www.ibp.org.br

IMTS 2010 – International Manufacturing Technology Show
Organizador: National Association of Manufacturers
Data: 13 a 18
Local: Centro de Exposições McCormick - Chicago - EUA
www.imts.com

Metalurgia 2010
Organizador: Messe Brasil – Feiras e Promoções
Data: 14 a 17
Local: Expoville - Joinville - SC
www.metalurgia.com.br

Expomac – 18ª Feira Sul-Americana da Indústria Metalmecânica
Organizador: Diretriz Feira e Eventos
Data: 22 a 25
Local: Expotrade - Pinhais - Curitiba - PR
www.expomac.com.br

Opinião

Mecatrônica Atual nº 44

Referente ao artigo Medição Contínua de Densidade e Concentração em Processos Industriais, publicado na **edição 44**, gostaríamos de comentar algumas afirmações do Autor nos seguintes princípios de medição:

- Transmissor Radioativo: O autor afirma "Como a fonte de radiação requer uma alimentação de potência...", quando na realidade a fonte radioativa emite pela sua própria radioatividade os raios gamma, sendo desnecessária qualquer alimentação da fonte, e ainda no trecho seguinte "Este sistema só pode ser utilizado em líquidos em movimento, portanto, não pode ser instalados em tanque." Informamos que sistemas radiométricos podem, sim, medir densidade de tanques estáticos e até de sólidos como madeira, como por exemplo em placas de aglomerado tipo MDF.

- Transmissor Mássico de Efeito Coriolis: Medidores Coriolis multivariáveis medem vazão mássica de líquidos e gases, independentemente da medição de densidade. A partir da deformação na entrada e na saída dos tubos em oscilação, que não necessariamente precisam ser em pares, é medido o atraso de fase dessa deformação o qual é diretamente proporcional à vazão mássica. A densidade de líquidos pode ser determinada a partir da alteração da frequência de oscilação e independe do fluxo no interior dos tubos. O autor ainda afirma que o medidor Coriolis é "inadequado para medição em tanques", o que é facilmente solucionado com a instalação de um reciclo, assim, as usinas de açúcar e etanol mais inovadoras já usam este princípio de medição para determinar densidade em diversas etapas do processo sucroalcooleiro.

Obrigado,
Vitor Sabadin - Gerente de Marketing
Endress+Hauser Controle e Automação Ltda.

Pneumática

Olá, estou em processo de conclusão do meu curso de mecatrônica, e gostaria de saber se a revista Mecatrônica Atual possui algum artigo sobre pneumática. Vocês podem me ajudar?
Felipe Souza - Por email

Caro Felipe, na revista Mecatrônica Atual nº 37 foi publicado um artigo chamado "Pneumática: o tratamento correto do ar comprimido". Para adquirir a revista basta solicitar o seu exemplar pelo site **www.novasaber.com.br** ou pelo **email pedido@sabermarketing.com.br**

CLP

Gostaria de parabenizar toda a equipe da revista Mecatrônica Atual e em especial ao autor Filipe Pereira pelos artigos sobre CLP, que para mim estão sendo de grande valia onde eu trabalho. Meus parabéns a todos. Obrigado.
Valdemir Moreira - Por email

Prezado Valdemir, agradecemos o elogio e ficamos felizes que você esteja gostando dos artigos sobre CLP de autoria do Filipe Pereira. Nós também parabenizamos o autor pelo excelente trabalho.

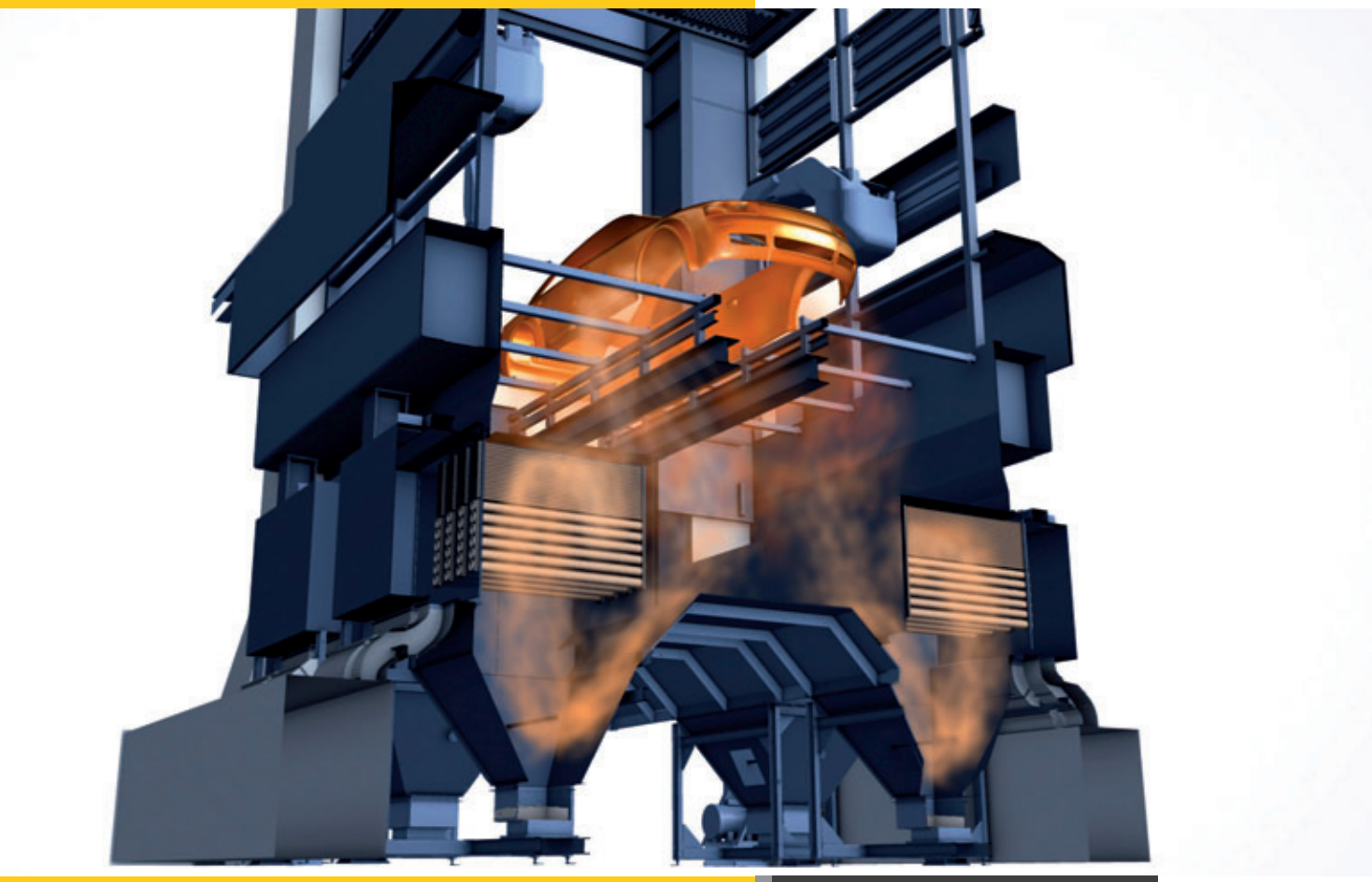
Cursos

Prezados, vi que na revista tem uma página de eventos e cursos. Gostaria de saber se a editora oferece estes cursos? E se eu como assinante da revista tenho algum desconto? Obrigado pela atenção.
Oswaldo Assis dos Santos - Por email

Senhor Oswaldo, a Editora Saber não realiza e nem organiza cursos. O que é publicado na seção de Eventos são os cursos oferecidos por diversas empresas e, por isso, o custo também é por conta delas. A Editora Saber também não tem convênio com essas instituições, portanto o senhor terá que pagar o valor que é pedido.

Escreva para a Mecatrônica Atual:

Dúvidas, sugestões ou reclamações sobre o conteúdo de nossas reportagens, artigos técnicos ou notícias, entre em contato pelo email **atendimento@mecatronicaatual.com.br** ou escreva para **Rua Jacinto José de Araújo, 315 CEP 03087-020 - São Paulo - SP**



Este sistema da Dürr está em operação em 12 plantas de pintura em quatro continentes.

Sistema de separação a seco do overspray, da Dürr, será implantado na Nissan

A empresa Dürr constrói uma nova linha de pintura de parachoques na fábrica da Nissan em Huadu, no sul da China. Este é o segundo contrato da empresa na mesma região.

A Dürr é responsável desde o planejamento, passando pela montagem, até o comissionamento para esta linha. O destaque é o EcoDryScrubber, o novo sistema de separação a seco do overspray. Com isso, esta já será a 25ª vez que o EcoDryScrubber é empregado. Os sistemas de separação a seco do overspray já estão em operação em doze plantas de pintura, e em quatro continentes.

A Nissan tem o conhecimento sobre as vantagens desta tecnologia simples e robusta em relação à eficiência energética, à redução de custos e à preocupação com a redução do impacto ambiental.

A aplicação de pintura nas três zonas - primer, camada de base e verniz, é efetuada por doze robôs da Dürr do tipo L033 e Corp. A pulverização da tinta é feita com o atomizador rotativo EcoBell2 HX.

A montadora Nissan reduz sua pegada ecológica através do purificador de ar da Dürr. A oxidação térmica regenerativa (RTO) utilizada aqui é caracterizada através dos valores superiores de gás limpo com baixo consumo de energia primária e dos baixos custos operacionais.

Mais uma vez a montadora concedeu à Dürr mais esta linha de pintura de parachoques em Huadu, baseada nas experiências que teve com linhas anteriores. A linha foi planejada para um volume de produção de 240 mil conjuntos de parachoques por ano. A planta entrará em operação em outubro de 2011. Com este aumento da sua produção, a Nissan atende a crescente demanda no mercado chinês.

Ford lucra mais de US$ 2 bilhões no segundo trimestre

A empresa Ford Motors apresentou um resultado acima do esperado e acredita estar a caminho de registrar lucro em 2010, mesmo que os ganhos no segundo semestre devam ficar abaixo do registrado na primeira metade do ano.

A montadora diminuiu a meta para vendas nos Estados Unidos este ano, afirmando que espera passar de uma posição de dívida para uma geração positiva de caixa até o final de 2011.

O lucro da empresa no segundo trimestre subiu para US$ 2,6 bilhões, ante US$ 2,26 bilhões em comparação com 2009, quando a empresa se beneficiou de um esforço para redução de dívidas. O lucro por ação caiu para US$ 0,61 ante US$ 0,69 no ano anterior devido a um maior número de papéis em circulação.

O lucro operacional por ação foi de US$ 0,68. Nessa base, analistas esperavam que a Ford apresentasse um lucro por ação de US$ 0,40, segundo a Thomson Reuters I/B/E/S.

As ações da montadora subiram 2,6%, para US$ 12,40, no pregão eletrônico.

Governo atende Pleito da ABIMAQ

A ABIMAQ conseguiu a aprovação do pleito referente aos impostos das máquinas industriais. O Presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, editou o Decreto nº 7.222, de 29 de junho de 2010, publicado na edição extra do Diário Oficial da União (DOU), de mesma data, prorrogando até 31 de dezembro de vigência dos anexos I, V e VIII do Decreto nº 6.890, de 29 de junho de 2009, alterado pelo Decreto nº 7.032, de 14 de dezembro de 2009.

Com essa medida, 57 itens de máquinas e equipamentos de vários capítulos da TIPI (Tabela do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI) continuam beneficiados com alíquota zero do imposto.

"No sentido da desoneração tributária dos investimentos, grande parte dos itens relativos a máquinas e equipamentos já se encontra contemplada com alíquota zero de IPI, sem prazo determinado", explica Luiz Aubert Neto, presidente da ABIMAQ - Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos.

Reapresentado o relatório contra o uso de amianto no Brasil

Foi organizada pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável uma votação para aprovação do relatório final do grupo de trabalho criado para analisar as implicações do uso do amianto e seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente. Depois do último pedido de vistas pelos deputados, o documento irá pela segunda vez a pleito.

O relator do grupo é o deputado Edson Duarte (PV-BA), que apresentou um parecer favorável à eliminação do amianto da cadeia produtiva brasileira. O relatório propõe, entre outros pontos, a aprovação de diversos projetos com esse objetivo, a destinação de recursos para pesquisas de fibras alternativas e para o tratamento de vítimas do amianto.

A Abifibro - Associação Brasileira das Indústrias e Distribuidoras de Produtos de Fibrocimento- quer participar do relatório como fonte, pois a entidade reúne fabricantes que não fazem uso do amianto. A associação está tentando fazer com que o governo aprove a lei de substituição do amianto no Brasil. Tudo com um prazo determinado para a adequação das empresas.

São 58 países que baniram o amianto, enquanto no Brasil somente alguns estados brasileiros o proibem. E atualmente o país já conta com o uso de fibras alternativas, essas foram analisadas e aprovadas pelo Ministério da Saúde.

Monitoramento de Chão-de-Fábrica pelo celular

A Metrics Sistemas de Informação, está lançando uma solução que oferece acesso a dados da produção a partir de smartphones iPhone ou BlackBerry.

Dotado de telas leves intuitivas, a aplicação Metrics Mobile oferece ao usuário todas as informações de processo extraídas diretamente dos sistemas de controle numérico das máquinas, que são obtidas em chão-de-fábrica através da ferramenta Metrics Job Track.

Em paralelo a esta funcionalidade, a aplicação dá acesso a informações como mapas de produção e dados relativos a pedidos, como a programação de entrada em processo, volumes e prazos de entrega.

Além de visualizar todo o processo, a aplicação Metrics Mobile oferece todos os recursos disponíveis no sistema Metrics JobTrack, como a quantidade de impressões ou embalagens produzidas ao longo de um período, e dados do tempo de improdutividade, como aqueles gastos com reprogramação de máquinas, reparos ou retrabalhos.

Com o apoio do Metrics Mobile, os usuários de iPhone ou BlackBerry poderão ordenar à distância, ajustes na programação das máquinas ou tomar decisões estratégicas baseadas em indicativos de produtividade, bem como acessar relatórios e gráficos.

//notícias

Manfred Fleischmann será o sucessor de Michael Vohrer na Rohde & Schwarz

Com uma carreira de 35 anos na empresa Rohde & Schwarz, com sete anos no Conselho Executivo como Presidente, Michael Vohrer anunciou a sua aposentadoria. Um engenheiro eletricista por profissão, Vohrer desempenhou um papel fundamental na Rohde & Schwarz ao longo dos anos. Uma de suas maiores contribuições foi a conquista da liderança do mercado na área de teste e medição de rádios móveis, quando chefiou a divisão. A entrada da empresa no mercado de osciloscópios marca o fim da sua carreira.

Em julho de 2010, seu colega Manfred Fleischmann assumiu a Presidência e CEO da empresa. Gerhard Geier, ex-Dirigente da Divisão de Radiomonitoração e Radiolocação, foi recém apontado para o Conselho Executivo. O sócio- gerente Christian Leicher continua no Conselho Executivo.

Um perito em Testes e Medições, Michael Vohrer mapeou importantes novos caminhos para a Rohde & Schwarz: ele lançou o testador universal de comunicação de rádio R&S CMU200, um dos produtos mais vendidos da empresa em todos os tempos. Vohrer está saindo da empresa por motivos pessoais: "Agora, com o sucesso da empresa durante a crise econômica e vendo que as coisas estão voltando ao normal, gostaria de aproveitar a minha tão merecida aposentadoria".

Com o novo Conselho Executivo, composto por Manfred Fleischmann, Christian Leicher e Gerhard Geier, a Rohde & Schwarz continua a contar com a combinação comprovada de uma longa experiência e expertise inovador.

Manfred Fleischmann assume a Presidência da Rohde & Schwarz.

Produtos

Controladores CPS 4000

A fabricante de produtos para automação e sistemas de segurança industrial, Ace Schmersal, traz a série de Controladores CPS 4000, que atende a diversas aplicações industriais em que controle e supervisão são fundamentais em um único produto e ambiente. E devido aos seus recursos de hardware e software, possibilita aplicações isoladas ou em redes.

Apresenta como principais características CPU com software de processamento digital / analógico, com 42 pontos de E/S e interface com *display* gráfico de 3,2" configurável em ambiente integrado de programação, contendo 25 teclas, sendo 7 delas funções principais com recurso de *softkeys*.

Possui entradas digitais rápidas configuráveis para 2 contadores bidirecionais ou 4 contadores monodirecionais, com saídas rápidas configuráveis para PTO e PWM/Frequência. Suas entradas analógicas são configuráveis para 10 V, 20 mA ou 20 mA, com 12 bits de resolução e com saídas analógicas configuráveis para 10 V ou 20 mA, com 12 bits de resolução. Contém ainda 2 portas de comunicação (1 x RS232 e 1 x RS485) com ModBus mestre e escravo nativo.

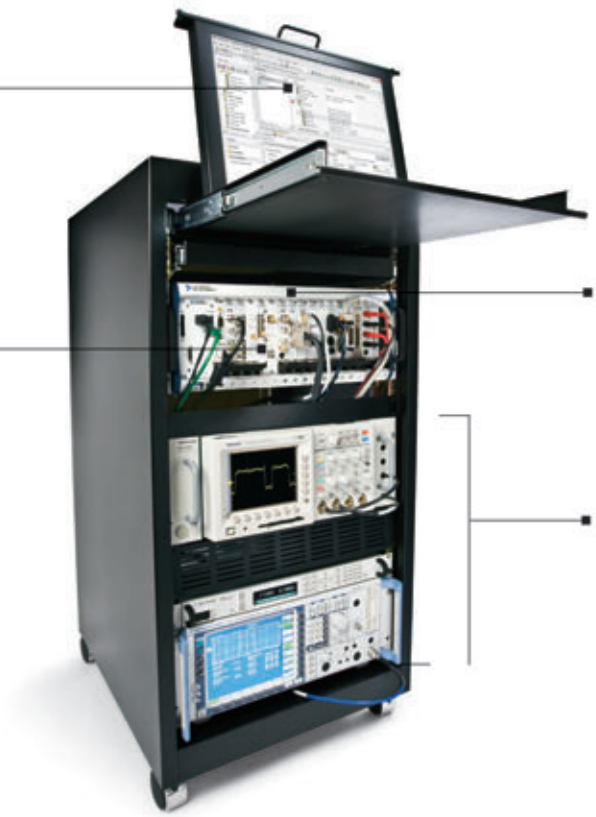
Outro diferencial é que seu Software de Programação possui simulador, com configuração do controle e da interface em ambiente integrado Windows, e ainda software intuitivo, com programação disponível em 5 linguagens de programação, compatível com norma IEC 61131-3, sendo elas: Ladder Diagram (LD), Structure Text (ST), Instruction List (IL), Function Block Diagram (FBD) e Sequential Function Chart (SFC), podendo ser utilizado mais de um tipo de linguagem na mesma aplicação.

Teste mais rápido.

Reduza seus custos com um sistema de testes mais rápido.

Testes paralelos avançados e ferramentas de desenvolvimento multicore.

Instrumentação modular de alto desempenho (DC a RF)



A plataforma de teste com menor latência e maior taxa de transferência do mercado.

Drivers e controles otimizados para mais de 5000 instrumentos.

Plataforma de produtos

Plataforma NI TestStand

Software de Programação Gráfica NI LabVIEW

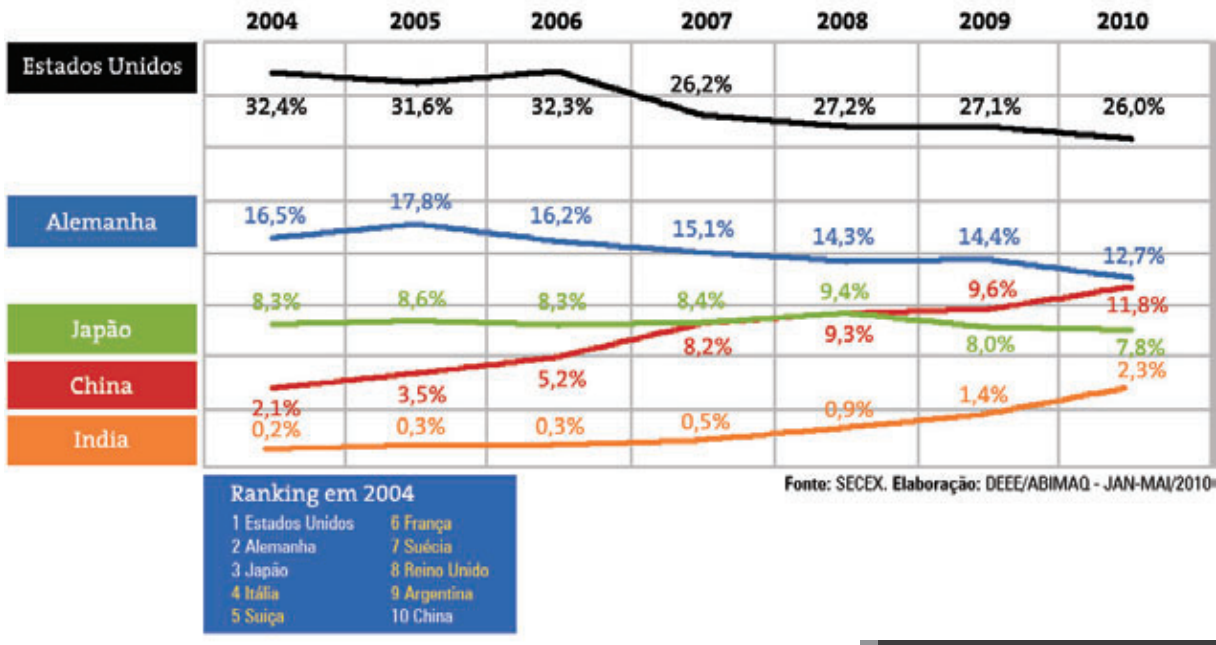
Instrumentação modular PXI

Por mais de 30 anos, a tecnologia da National Instruments tem sido a base para a construção de sistemas automáticos de testes e medições mais rápidos e confiáveis. A plataforma de testes da NI combina as vantagens dos sistemas abertos baseados em PC, a instrumentação modular do PXI e soluções para controle e instrumentação virtual - todas suportadas pelo sistema de testes mais conhecido e preferido do mercado.

>> Aprenda técnicas de projeto para sistemas de teste em **ni.com/automatedtest** **3149-3149**

NATIONAL INSTRUMENTS

©2010 National Instruments. Todos os direitos reservados. LabVIEW, National Instruments, NI, ni.com, e NI TestStand são marcas registradas da National Instruments.
Os outros nomes de produtos e das empresas mencionadas são marcas registradas e nomes comerciais das respectivas empresas... 1202



Principais origens das importações (Participação (%) no total importado)

Faturamento da indústria de máquinas cresce 15,9%

O faturamento nominal da indústria de máquinas e equipamentos registra crescimento de 15,9% no período de janeiro a maio desse ano. Em comparação com o mesmo período de 2009, o *déficit* da balança comercial do setor continua preocupante, afirma Luiz Aubert Neto, presidente da ABIMAQ.

"Enquanto as exportações passaram de US$ 3.124,97 milhões FOB de janeiro a maio de 2009 para US$ 3.330,83 milhões FOB no período de janeiro a maio de 2010, registrando um crescimento de 6,6%, as importações evoluíram de US$ 7.921,23 milhões FOB para US$ 8.703,91 milhões FOB, registrando um crescimento de 9,9%", explica Aubert Neto.

Para Aubert, a associação nunca se posiciona contra as importações pura e simplesmente, mas sim contra importações que não trazem contribuição na área tecnológica. Por exemplo, a China já aparece em terceiro lugar na origem das importações do setor, enquanto que a India que até há pouco tempo não figurava nas estatísticas, agora aparece em décimo lugar.

Empregos

A contratação de mão-de-obra também cresceu no mês de maio de 2010 com uma taxa de variação de 4,4% em relação a maio do ano passado, passando de 232.200 para 242.331 o número de empregados do setor.

O nível de utilização da capacidade instalada registrou crescimento de 2,3% na média do período, evoluindo de 80,1% para 81,9%. "Mas não podemos perder de vista que estamos falando de um turno. Portanto, ainda temos muito espaço para crescimento", conclui Aubert.

O consumo aparente também registrou índices positivos de crescimento, atingindo a média de 7,8%, passando de R$ 34.497,45 milhões para R$ 37.180,84 milhões, sendo o melhor desempenho do período em análise (jan-mai). O número de semanas para atendimento da carteira de pedidos cresceu 22,7%, passando de 18,1 semanas de atendimento para 22,2 semanas de atendimento, em média.

Exportações / Importações

Mesmo que os Estados Unidos tenha registrado queda de 11,4% nas compras de máquinas e equipamentos brasileiros, eles ainda continuam liderando o *ranking*, registrando valores de US$ 537 milhões em 2010 e liderança no ranking de origem das importações, com participação de 26% no volume total e crescimento de 3,5% no período.

A Alemanha teve um decréscimo na participação de 1,6% e também queda no volume de vendas de 2,7%, já a China registrou um crescimento no volume de envios de máquinas e equipamentos para o Brasil da ordem de 50,6%.

Evento teve início em 1995, ano que aconteceu a 1ª concessão ferroviária de carga.

Produtos

Motor ganha prêmio da Federação Japonesa de Máquinas

Na trigésima edição do prêmio de economia de energia patrocinado pela Federação Japonesa de Máquinas (Energy-Saving Machine President's Award , da Japan Machinery Federation), a Okuma recebeu o prêmio por seu motor PREX de relutância de magneto permanente de alta eficiência. Segundo Alcino Bastos, diretor da Okuma no Brasil, o prêmio de economia de energia é concedido a indivíduos, companhias ou organizações que desenvolvam e comercializem máquinas com características superiores de economia de energia e que contribuam para o avanço da utilização eficiente da energia. "O prêmio tem como meta desenvolver e disseminar a utilização de máquinas com características superiores de economia de energia", diz.

"Os motores PREX são motores de relutância do tipo integral (*built-in*) encontrados em fusos de máquinas- ferramentas. O rotor é dotado de numerosos canais que otimizam a geração de força e recebe uma pequena quantidade de magnetos permanentes para melhorar a performance do sistema. O motor PREX é mais eficiente que um motor de indução, tipo de motor anteriormente utilizado, e dentro das faixas de rotação utilizadas na maior parte das usinagens tem o torque elevado entre 4% e 9%. Motores PREX são também compactos e com pequena massa na secção rotativa, o que reduz a massa inercial em 47%, propiciando acelerações e desacelerações mais rápidas. Comparado com motores indutivos de magnetos permanentes existe menor perda de eficiência em altas rotações, e como menos magnetos são utilizados a quantidade de terras raras magnéticas, um recurso natural escasso, é reduzida. A combinação de todas estas características reduz o consumo de energia entre 5 e 13%", explica Bastos.

As máquinas equipadas com o motor PREX são os tornos da série Space-Turn EX e da série MULTUS de máquinas multitarefa.

A 16ª Semana de Tecnologia Metroferroviária e a Metroferr 2010 terão o apoio do Simefre

O Simefre - Sindicato Interestadual da Indústria de Materiais e Equipamentos Ferroviários e Rodoviários- , entidade que apóia a Semana de Tecnologia Metroferroviária desde a primeira edição, continua parceiro da AEAMESP e estará presente na 16ª Semana de Tecnologia Metroferroviária, que será realizada em 16 de setembro, no Centro de Convenções do Shopping Frei Caneca, (SP).

Evento que teve início em 1995, ano que antecedeu a primeira concessão ferroviária de carga, a 16ª Semana de Tecnologia Metroferroviária deste ano cresceu em sua abrangência e abordagem do setor, discutindo soluções técnicas e questões importantes e pertinentes às políticas de transportes de passageiros e carga.

"Os assuntos abordados durante o encontro e as conclusões têm servido de rico subsídio, orientação e guia para o desenvolvimento da área de transporte público e urbano e bem aproveitados no trabalho técnico do dia-a-dia das empresas operadoras e indústrias do ramo", explica Francisco Petrini, diretor-executivo do Simefre.

"Responsabilidade compartilhada de investimento na expansão metroferroviária" é o tema escolhido para a palestra de abertura, que acontecerá no dia 13 de setembro, às 16 h e deve resultar de estudo, a ser contratado pela AEAMESP, sobre modelos de financiamento do transporte público sobre trilhos no mundo.

Foram convidados para participar do painel Bernardo Alvim, consultor em Transporte; Georges Darido, do Nacional Bus Rapid Transit Institute, da Universidade do Sul da Flórida e Jorge Rebelo, consultor do Banco Mundial, que atuará como debatedor.

//notícias

Metalpó adota filosofia de produção Lean Manufacturing

Na busca pelo aperfeiçoamento de processos, de atendimento ao cliente e melhoria dos resultados para a unidade de negócios, a Metalpó, empresa pertencente ao Grupo Combustol & Metalpó, está implantando na empresa a filosofia de gestão *Lean Manufacturing*.

Nascido no Japão, na fábrica de automóveis Toyota, logo após a segunda Guerra Mundial, o conceito é focado na redução de sete tipos de desperdícios: superprodução, tempo de espera, transporte, processos desnecessários, inventário, movimentação e defeitos.

De acordo com Paulo Maluf, gerente geral da Metalpó, empresa dedicada exclusivamente à metalurgia do pó, produzindo pós metálicos não ferrosos e peças sinterizadas, a eliminação de tais desperdícios é determinante para uma melhora acentuada da qualidade, diminuição de estoques, tempo e custos de produção. "Estamos buscando atingir práticas produtivas com o mínimo de desperdício e o máximo de resultados. Na verdade, o Lean determina também uma mudança na cultura e no pensamento da empresa", afirma.

Com orientação da Táktica Consultoria especializada no serviços Lean, a fase inicial da implantação do projeto incluiu treinamento teórico e prático, bem como avaliação de informações e do fluxo de material, para levantamento de um diagnóstico. Um grupo de 30 colaboradores identificou possíveis melhorias em diversas frentes na fábrica. O programa já se estendeu a todas as atividades da Metalpó e está desenvolvendo 14 projetos que visam aperfeiçoar processos produtivos. Logo após a conclusão dessa etapa, serão abertos novos planos focados na metodologia Lean.

"Acompanhando a fase de diagnóstico, que identificou as possibilidades de melhorias, não tenho dúvidas em afirmar que o sucesso desse programa é fundamental para aprimorar a competitividade da empresa, já que os concorrentes também investem em melhorias e os clientes são cada vez mais exigentes", diz Marcel Mantovani, gerente de infraestrutura da Metalpó.

Produtos

Controle inteligente de motores

A empresa Rockwell Automation apresenta ao mercado brasileiro seu caminhão equipado com o CCM Intellicenter. Inicialmente, ele circulará pelo Brasil, como mais um serviço à disposição dos clientes, aos quais agrega dois principais benefícios:

- a possibilidade de fazer um "test-drive" do CCM;
- uso do espaço do caminhão para treinamento do pessoal que irá operar e fazer manutenção do CCM, podendo reunir até 18 pessoas.

O aumento da base de infraestrutura industrial, bem como o crescente foco em segurança e sustentabilidade foram os principais motivadores da Rockwell Automation para investir no CCM volante.

Ele foi exibido pela primeira vez em 19 e 20 de maio no evento "Tendências Tecnológicas 2010", em São Paulo.

Sem qualquer componente bicromatizado e com peças e pintura livres de chumbo, o caminhão permitirá aos usuários experimentar recursos como:

- gerenciamento da demanda energética e otimização do uso da energia;
- proteção de operadores, uma vez que o CCM é projetado para suportar arcos elétricos com segurança para o operador;
- facilidade de manutenção por sua modularidade, que permite extrair gavetas sem precisar desenergizar o equipamento e com total segurança.

Caminhão equipado com CCM Intellicenter.

Curtas

Brasil Máquinas na Concrete Show 2010

Empresa apresentará aos visitantes as linhas de bomba de concreto Zoomlion.

A Brasil Máquinas, distribuidora exclusiva dos produtos Hyundai e Zoomlion no Brasil, prepara seus destaques para participar da Concrete Show 2010. A linha Estacionária Zoomlion e a linha Auto Bomba Zoomlion para montagem sobre chassi, estão entre as soluções que serão apresentadas pela empresa.

Para a Brasil Máquinas, a participação na Concrete Show 2010 é de suma importância para consolidar as marcas que a empresa representa no mercado brasileiro. "A feira promete ser uma das mais aquecidas dos últimos tempos, pois há muitos investimentos no horizonte do setor – notadamente a Copa de 2014 e as Olimpíadas de , explica Felipe Cavalieri, diretor presidente da Brasil Máquinas. "Nossa expectativa não poderia ser melhor", finaliza o executivo.

O evento, que será realizado de 27 de agosto, no Transamérica Expo Center, reunirá inovações e tendências mundiais em sistemas e métodos construtivos para o setor.

Centro de usinagem horizontal compacto MB 5000H

A Okuma lança o centro de usinagem MB 5000H, leve e de alta produtividade, ideal para trabalhos em materiais ferrosos e não ferrosos, que necessitam de maior eficiência.

Para Alcino Bastos - gerente geral da Okuma- diz que a empresa quer é aproveitar os recentes anúncios de investimentos para otimização de parques industriais, puxados principalmente pelas indústrias dos setores automotivo e petroquímico.

"A Okuma tem uma gama de produtos sofisticados tecnologicamente, e os recentes anúncios de investimentos em empresas de variados segmentos, abrem boas perspectivas para nós", explica.

Com *spindle* que vai de 0 a 15.000 rpm e paletes de 500 x 500, o centro de usinagem horizontal MB 5000H é voltado para usinagens de peças médias produzidas em massa. Os eixos X760, Y760, e Z, também de 760mm, detêm aceleração 40% maior em relação a outras máquinas. O painel de operação fica alocado ao lado esquerdo da porta de operação, para uma melhor visibilidade da área de usinagem, e o magazine, em localização de fácil acesso e operação, faz a preparação da ferramenta de maneira mais eficiente.

Com o conceito Thermo-Friendly, as deformações térmicas ao longo do tempo são menores que 10 µm. Possui painel em *touch screen* para uma operação mais confortável.

A capacidade de armazenamento de programa é de 40 GB, podendo se conectar à rede via portas Ethernet e USB. Com isso, o MB 5000H fornece uma excelente estabilidade, sem desperdício de tempo, permitindo partidas a frio.

Curtas

Software livre

O software livre está chegando com força ao chão-de-fábrica. Um exemplo, é o ScadaBR sistema capaz de medir e acompanhar variáveis como temperatura e umidade, além de controlar dispositivos como CLPs.

O ScadaBR é uma iniciativa da MCA Sistemas e Fundação CERTI, com o apoio do SEBRAE e Financiadora de Estudos e Projetos (Finep). A solução de Aquisição de Dados e Controle Supervisório (Scada) serve como interface entre o computador e equipamentos eletrônicos como máquinas industriais, controladores automáticos e sensores dos mais variados tipos.

"Muitos empresários ainda têm a idéia de que o software livre não é seguro, ou mesmo, que depois de instalado não haverá suporte. Precisamos desmistificar esses pontos. O software livre é um sistema seguro e empresas especializadas podem dar todo o suporte que o usuário precisa", explica Victor Rocha Pusch, diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da MCA Sistemas.

Novas tecnologias de corte e solda com uso de gases

Com o setor de construção em alta e a preparação para as Olimpíadas e Copa do Mundo, pensando nisso a Lincoln Electric organizou um seminário sobre Fabricação Pesada. A empresa Air Liquide apresentou suas tecnologias voltadas à aplicação de gases neste segmento.

"Em solda semiautomática, o emprego do uso de gás tem crescido significativamente, principalmente em países em desenvolvimento. A tendência é continuar", explica José Antonio Cunha, gerente da área de Automotiva e Fabricação da Air Liquide Brasil.

As tecnologias apresentadas pelas duas empresas foram: soldagem para o segmento de veículos extrapesados, como guindastes, escavadeiras e gruas para construção e mineração. Mostraram processos de soldagem onde os gases são mais utilizados, como o GMAW (*Gas Metal Arc Welding*) e o Arame Tubular.

"Apresentamos uma técnica de soldagem em arame sólido que é o que há de mais moderno no setor", afirma Francisco Ruão, gerente nacional de vendas da Lincoln Electric. O executivo explica que entre 45% e 50% do faturamento mundial da empresa vem de produtos lançados nos últimos cinco anos, o que mostra o ritmo de inovação e a necessidade de atualização entre os que trabalham no segmento.

Segundo José Antônio Cunha, da Air Liquide, os gases representam 2% do custo total no processo de soldagem na indústria. "O gasto é pequeno e os benefícios são muitos, como o aumento da produtividade, melhores condições ambientais para o soldador e a queda significativa na perda de metal via respingos", diz.

Cunha explica que existem dois tipos de misturas de argônio / CO_2 que abrangem mais de 70% das aplicações de soldagem dos aços carbono. São as misturas com 18% de CO_2 com 82% de Ar e, o outro, 92% de Ar com 8% de CO_2. "A primeira é usada em aplicações onde se necessita alta eficiência da junta em espessuras maiores, enquanto que a segunda é mais indicada para aplicações mais delicadas", conclui.

As soluções da Air Liquide para o processo GMAW apresentadas no evento foram o Arcal 21 e ATAL, misturas de CO_2 e Ar. De acordo com o Cunha, o Arcal 21 é a uma solução muito versátil e ótima para soldas em *spray* e pulsada, tanto com arame sólido quanto Metal Cored, enquanto o ATAL se destina a soldas mais pesadas e aplicadas com arame tubular.

Produtos

Data logger para gravação e visualização de dados

Apresentamos o MSX-ilog da ADDI-DATA, empresa fabricante de cartões e sistemas de medição, controle e aquisição de dados.

O MSX-ilog é um "data logger" para aquisição e armazenamento de dados por longos períodos de tempo. Diversas medições físicas podem ser obtidas, e apresentadas em três modos diferentes de exibição. A aquisição e visualização de dados ocorrem de maneira paralela sem interferir uma na outra.

Com o software integrado ao hardware, o sistema funciona independentemente do sistema operacional. Os "data loggers" do MSX-ilog são configurados através de uma interface web que utiliza um navegador padrão, assim cada medição pode ser executada com rapidez e facilidade sem a necessidade de programação adicional. Há a possibilidade de controle do sistema através de um aplicativo conectado via rede ethernet.

Estão disponíveis versões e opcionais que tornam o MSX-ilog a solução ideal para atender exatamente as necessidades de cada aplicação. Todas as versões foram concebidas para uso em campo, mas para ambientes ainda mais agressivos a ADDI-DATA fornece a versão IP65 com faixa de operação de -40 °C a +85 °C ou solução em CompactPCI.

Aplicações:

- Monitoramento de transportes;
- Controle de estoque e logística;
- Área química;
- Área energética;
- Tecnologia ambiental;
- Aviação;
- Pesquisa e desenvolvimento;
- Engenharia;
- Construção;
- Infraestrutura.

A medição pode ser executada com rapidez e facilidade sem a necessidade de programação adicional.

VENHA FAZER PARTE
DA REVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO NO BRASIL!

TENHA ACESSO AO MELHOR
CONTEÚDO DA ÁREA DE MECATRÔNICA
PAGANDO R$ 36,00/ano
(Apenas R$3,00/mês)

www.mecatronicaatual.com.br

Aplicação do software E3 na Estação de Tratamento de Esgoto da Sabesp

Apresentamos neste artigo a implantação do software E3 em todo o processo de Tratamento de esgoto na Sabesp

Augusto Ribeiro Mendes Filho
Assessor de Comunicação
da Elipse Software

Necessidade

A Sabesp é responsável pelos serviços de saneamento básico que consistem na captação, tratamento e distribuição de água e de coleta e tratamento de esgotos. Dos 645 municípios paulistas, a Sabesp atende 365, além de possuir convênios de cooperação com outros Estados.

Buscando monitorar o processo realizado na Estação de Tratamento de Esgoto ABC – ETEABC, a Sabesp decidiu adotar o software Elipse E3. A solução foi instalada na sala de supervisão e controle da ETEABC, localizada na av. Almirante Delamare, nº 3000, bairro Heliópolis, na cidade de São Paulo. Para isso, a Sabesp contou com o apoio da HSI Informática Industrial Ltda., empresa especializada na programação e instalação do sistema. O objetivo da aplicação do software da Elipse foi o de contar com um supervisório que apresentasse uma boa interface e poucas falhas. No total, foram adquiridas seis licenças do E3, sendo uma de Server, uma de Studio e quatro de Viewer.

Solução

O sistema de supervisão e controle baseado no E3 foi instalado em duas Estações de Controle. A primeira, denominada "Master", se comunica com os 11 CLPs (Controladores Lógicos Programáveis), instalados nos mais diferentes setores do processo de tratamento, e com o servidor de banco de dados Oracle. Já a segunda Estação de Controle fica em estado Hot Stand By, sendo automaticamente acionada caso seja verificada qualquer anomalia na primeira.

Segundo Rachel Andrade da Silva, técnica em manutenção da Sabesp, em torno de 70% das informações relativas ao processo de tratamento do esgoto realizado na estação são provenientes do software da Elipse. Um processo que é constituído de diferentes etapas, todas controladas pelo E3.

Inicialmente, o esgoto que chega na estação passa por um sistema de gradeamento onde são retirados os materiais sólidos (restos de madeiras, plásticos, etc). Na sequência, o esgoto é bombeado em direção às caixas

saiba mais

Sabesp investe em PIMS da GE Fanuc
Mecatrônica Atual 38

Softwares de Supervisão
Mecatrônica Atual 20

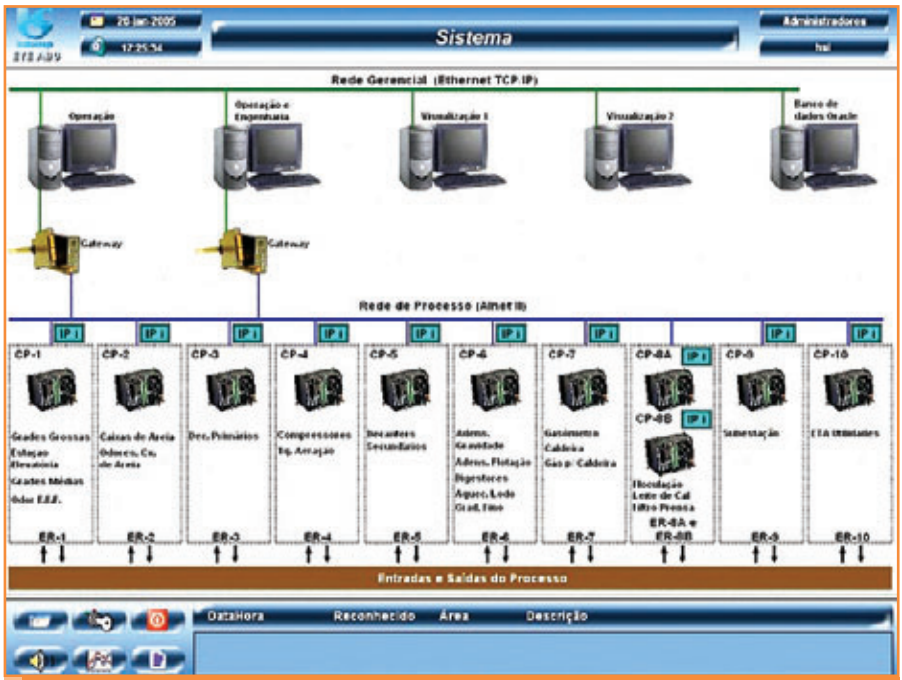
de areias. Nelas, é efetuada a separação da areia do esgoto. Feito isso, o esgoto é enviado para os decantadores, tanques onde a água é decantada sendo separada do lodo. A partir daí, dá-se início a duas novas etapas, uma voltada ao tratamento do esgoto líquido (fase líquida) e outra do lodo (fase sólida).

Na fase líquida, o esgoto passa inicialmente por um tratamento microbiológico para remoção de sua carga orgânica. Em seguida, parte do esgoto tratado é devolvida aos rios, enquanto outra, em menor quantidade, é encaminhada para uma unidade chamada "Utilidades". Lá ele passa por um processo de filtração, sendo depois reaproveitado na estação ou encaminhado ao setor denominado "ETA de reuso" – Estação de Tratamento de Água de Reuso. Nesse local, o esgoto tratado passa por um novo tratamento à base de hipoclorito para que possa ser utilizado por prefeituras para limpeza de ruas e desobstrução de redes de esgotos, ou por indústrias que empregam água não potável.

Já na fase sólida, inicialmente é realizado o adensamento, ou seja, o aumento da densidade do lodo por ação de bactérias anaeróbicas. Em seguida, são misturados cal e cloreto férrico ao lodo mais concentrado para que possa ser encaminhado aos filtros-prensa. Em meio a estas etapas, é promovida a queima de biogás para reduzir o impacto ambiental deste junto à atmosfera. Por fim, o lodo sai dos filtros-prensas sob a forma de blocos, podendo ser depositado em aterros sanitários.

Além de permitir aos operadores acompanhar as diferentes etapas do processo, o E3 também exerce um controle sobre todas as motobombas e válvulas, equipamentos responsáveis pelo bombeamento e passagem do esgoto ao longo da estação. Através de uma mesma tela, é possível não só acompanhar se uma motobomba está sob manutenção, como também acioná-la ou não, podendo agir sobre sua velocidade de rotação de forma a diminuir ou aumentar a vazão do esgoto (**figura 1**).

Outro recurso disponibilizado pelo software é o "Sumário de Alarmes". Por meio de uma tela, o operador pode ficar ciente sobre qualquer espécie de falha em um dos equipamentos que integram a estação, sendo informado sobre qual foi a área atingida, data, hora, severidade do problema, enfim, de todos os detalhes referentes à ocorrência. A situação atual dos equipamentos também é monitorada pelo software. Para isto, basta clicar na opção "manutenção" e visualizar a cor que se encontra o equipamento (verde = bomba ligada, vermelho = desligada, amarelo = com defeito e azul = em manutenção).



F1. Tela central do sistema.

Além deste controle, o E3 permite que o operador possa acompanhar o comportamento das válvulas, analisadores de pH e demais medidores existentes na estação, quando diante de um novo parâmetro indicado no sistema. Como exemplo, caso o operador decida que o medidor de oxigênio dissolvido deva trabalhar sob um novo valor, ele irá inserir este novo parâmetro na tela de comando do parâmetro PID. Feito isso, o CLP calcula qual deve ser o nível de abertura da válvula que controla a liberação deste oxigênio dissolvido de modo que seja atingido este novo valor. Tudo registrado sob a forma de gráficos e históricos.

Benefícios

- Acompanhamento das diferentes etapas que compõem o processo de tratamento de esgoto, via tela central do sistema;
- Controle das motobombas, podendo interferir no processo de modo a aumentar ou diminuir a força de vazão do esgoto;
- Supervisão do atual estado dos equipamentos, com vistas a saber se eles se encontram ligados, desligados, com defeito ou em manutenção;
- Monitoramento completo de todos os detalhes a respeito de qualquer espécie de falha que ocorra numa motobomba;
- Supervisão dos processos de tratamento da água proveniente do esgoto para que possa ser devolvida aos rios, comercializada junto à prefeitura de São Paulo, ou encaminhada às indústrias que utilizam água não potável;
- Acompanhamento do processo de adensamento e posterior transformação do lodo em blocos para que possa ser despejado em aterros sanitários;
- Monitoramento da queima do biogás proveniente do metano, evitando assim que este gás altamente tóxico entre em contato com a atmosfera. **MA**

Ficha Técnica

Cliente: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - Sabesp
Integrador: HSI Informática Industrial Ltda
Pacote Elipse utilizado: Elipse E3
Número de cópias: 2
Plataforma: Microsoft Windows XP Professional
Número de pontos de I/O: 3000
Driver de comunicação: AL2000-MNS

Programação de um CLP

Modos de programação

No seguimento do curso de Automação, neste artigo apresento como perceber os conceitos básicos de programação de um CLP. No decorrer das próximas lições apresentarei a forma de programar um controlador lógico programável

Filipe Pereira
filipe.as.pereira@gmail.com

Instruções TIM e TIMH

Para definir um temporizador, existem duas instruções disponíveis: TIM e TIMH. O número do temporizador deve estar entre 0000 e 4095, e o valor de temporização selecionado deve estar entre 0000 e 9999.

A instrução TIM permite definir um temporizador de atraso à operação, com a precisão de 0,1 segundo, podendo este ter um alcance máximo de 999,9 segundos.

O valor de PRESET (tempo inicial) pode ser especificado por uma constante ou pelo conteúdo de uma *Word*. Associado a cada temporizador existe um contato TIM N (sendo N o número do temporizador).

A instrução TIM é sempre antecedida por uma condição lógica que, estando em *On* ativa o temporizador, que começa a decrementar o tempo pré-seleccionado e quando atinge o zero, fecha o contato a ele associado, TIM N.

Se a condição lógica passar a *Off*, implica o RESET do temporizador e, consequentemente, a abertura do contato TIM N.

A função TIMH permite implementar um temporizador idêntico ao implementado pela instrução TIM, com a diferença de que este tem uma precisão de 0,01 segundos e um alcance máximo de 99,99 segundos.

O contato deste temporizador tem a designação TIM N, tal como na instrução TIM.

Usando-se a instrução TIM ou TIMH é possível implementar temporizações de atraso à desoperação, temporizações mistas (atraso à operação e desoperação) e temporizações por impulso.

Recorrendo-se à utilização de temporizadores em cascata, é possível obter valores de PRESET superiores a 999,9 segundos.

Outra situação onde os temporizadores são bastante empregados é no atraso à desoperação de uma determinada saída.

saiba mais

Automação industrial - 3 edição - J. Norberto Pires - Editora Lidel

Autómatas programables - Josep Balcells, José Luis Romeral - Editora Marcombo

Técnicas de automação - João R.Caldas Pinto - Edições Técnicas e Profissionais

Curso de Automação Industrial - Paulo Oliveira - Editora Edições Técnicas e Profissionais

Manual de Formação OMRON - Engº Filipe Alexandre de Sousa Pereira

Utilizando-se dois temporizadores, é possível implementar um *flip- flop* com um período de oscilação e um *duty-cycle* variável.

Instrução CNT

A instrução CNT permite a programação de um contador decrescente, que é identificado com um número, tal como acontece nos temporizadores.

É especificado também o valor de PRESET, que pode ser uma constante ou o valor contido numa *Word*.

A instrução CNT está associada a duas condições lógicas. Na primeira, uma transição de *Off* para *On* faz decrementar o valor do contador. Na segunda, o RESET faz com que o contador assuma o valor de PRESET.

A cada contador está associado um contato CNT N (sendo N o número do contador), que vai para *On* sempre que o contador toma o valor zero.

Quando o contador atinge o valor zero, permanece nesse valor até que seja efetuado o RESET ao contador.

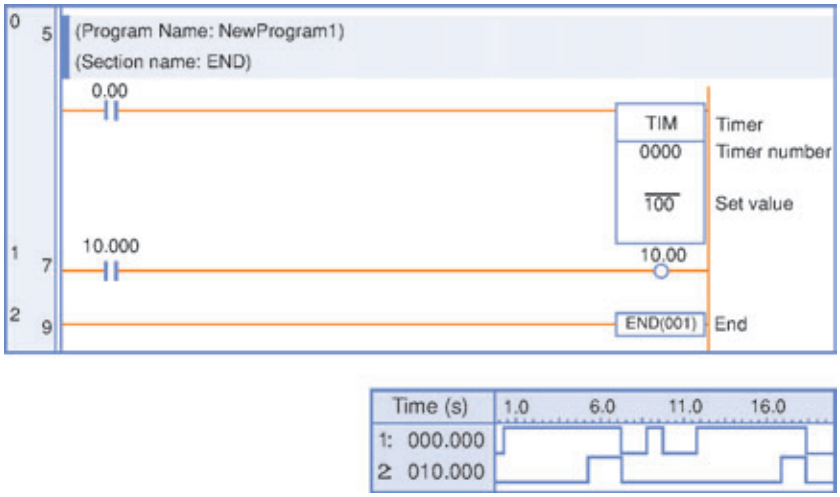
Uma característica importante a referir é que, ao contrário dos temporizadores, os contadores retêm o seu conteúdo mesmo após a falha de alimentação do CLP. De modo a tirar partido desta situação, pode implementar-se um temporizador com retenção do tempo decorrido usando, para o efeito, um contador e um relé de *clock* da área de relés especiais.

Instrução CNTR

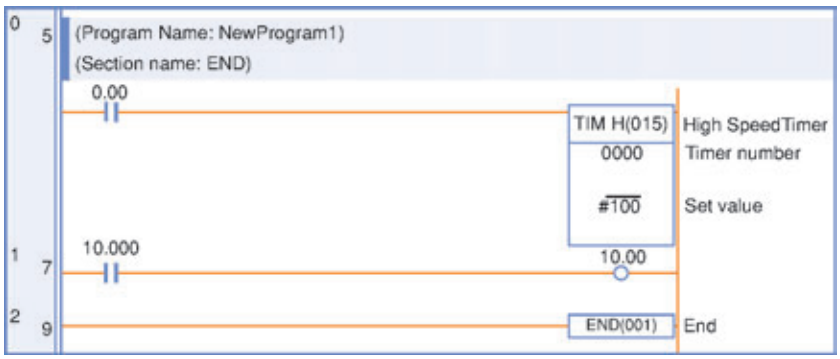
A instrução CNTR permite programar um contador reversível e tem associadas três condições lógicas:

- Na primeira, uma transição de *Off* para *On* faz incrementar o valor do contador;
- Na segunda, uma transição de *Off* para *On* faz decrementar uma unidade ao valor do contador;
- A terceira condição lógica faz o RESET ao contador sempre que esteja em *On*. O RESET neste contador faz com que o seu conteúdo vá para zero (0).

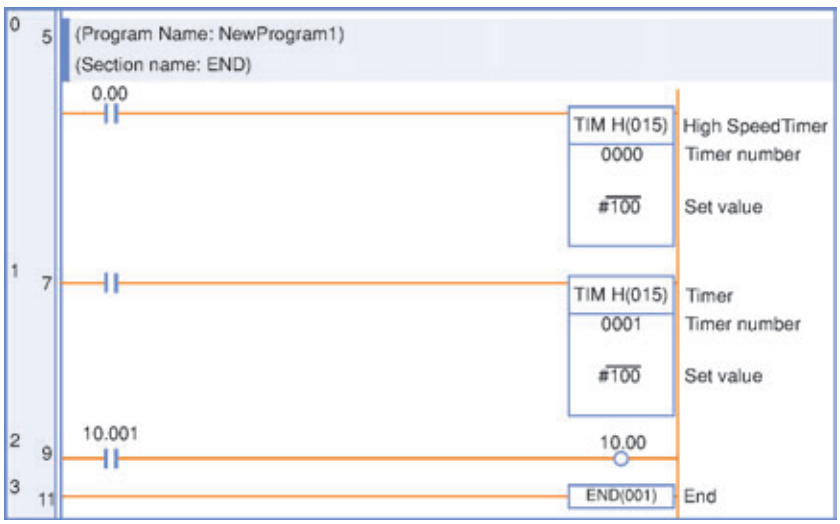
Associado ao CNTR, há um contato de um relé, que é designado tal como nos contadores anteriormente descritos (CNT X, sendo X o número atribuído ao contador).



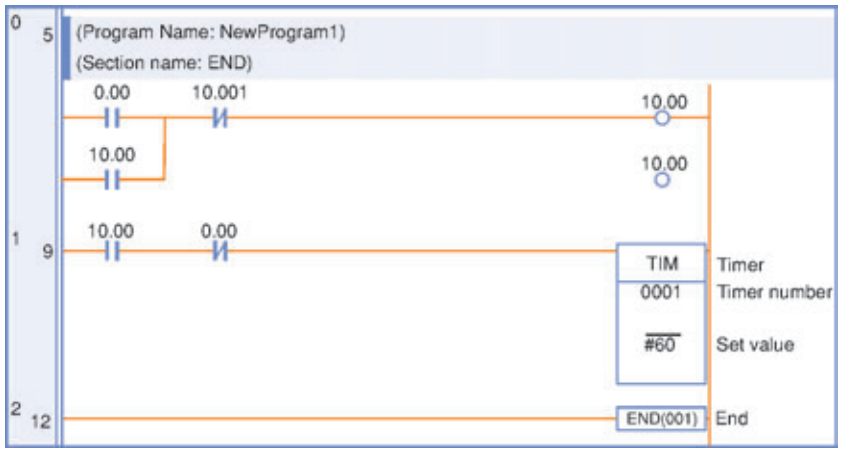
F1. Instrução TIM.



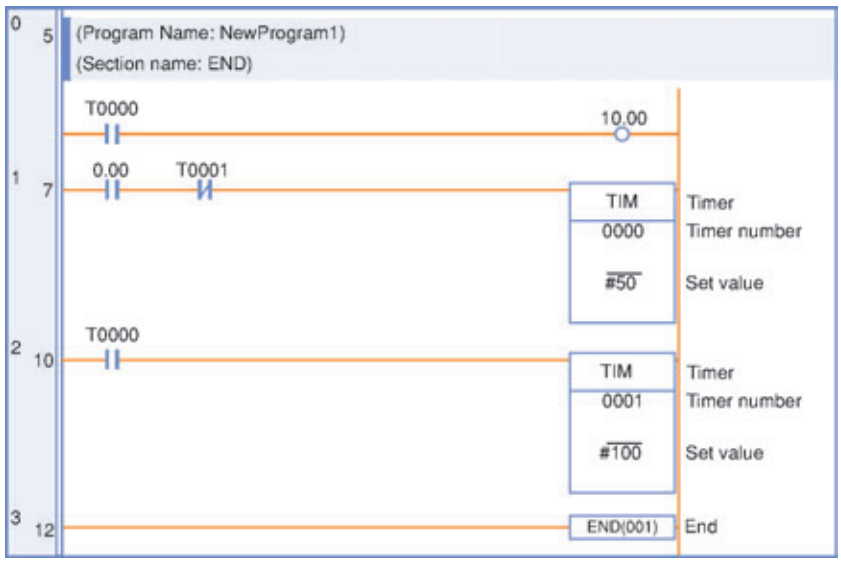
F2. Instrução TIMH.



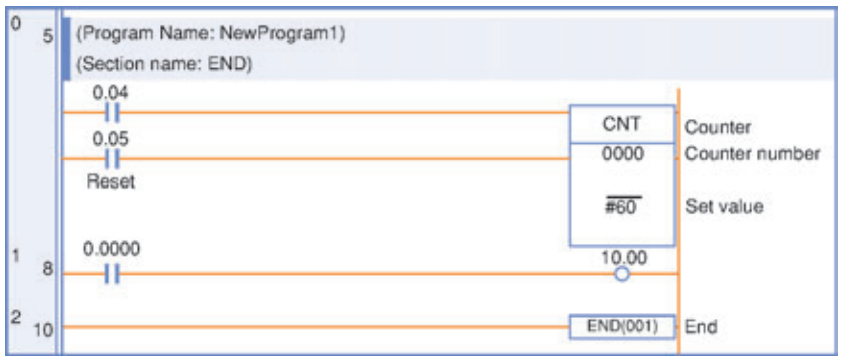
F3. Temporizações possíveis com o uso de TIM ou TIMH.



F4. Atraso à desoperação de uma saída.



F5. Flip-Flop com dois temporizadores.



F6. Instrução CNT.

O contato vai a *On* sempre que há uma transição de zero (0) para o valor de PRESET, ou, deste para zero (0).

Instrução CMP

A instrução CMP permite comparar dois valores numéricos, sendo o resultado dado pelo estado de três Bits especiais.

Esta instrução é sempre antecedida por uma condição lógica que, quando está em On, permite a execução da comparação.

Sempre que a instrução CMP é executada, é comparado o valor contido em A com o valor contido em B.

A e B podem conter uma constante ou o conteúdo de uma *Word*, de um temporizador ou contador.

Da comparação obtém-se um dos seguintes resultados:

- Se A>B, o *Bit* 255.05 vai a *On*;
- Se A=B, o *Bit* 255.06 vai a *On*;
- Se A<B, o *Bit* 255.07 vai a *On*.

Exemplo 1:

Compara-se, sempre que a entrada 0.04 estiver ativa, o conteúdo do contador 15 com a constante 4 e, conforme o valor do contador 15, ter-se-á ativo:

- O relé 10.00 se o contador tiver um valor maior que 4;
- O relé 10.01 que passará a *On* se o contador 15 tiver o valor 4;
- O relé 10.02 que irá a *On* se o CNT15 tiver um valor inferior a 4.

Resolução:

Instrução MOV

A instrução MOV permite copiar o valor contido em A para o destino expresso em B, sempre que a condição lógica que antecede esta instrução esteja em On.

A e B podem ser um canal, um temporizador/contador ou uma constante.

Instrução +B

O CLP dispõe de funções soma em BCD. A função +B permite adicionar dois valores numéricos A e B e coloca o resultado da adição no canal especificado em C.

Os valores numéricos especificados em A e B podem ser constantes, ou o conteúdo de um canal, contador ou temporizador.

Instrução -B

O CLP dispõe de funções subtração em BCD. A instrução -B permite subtrair ao valor

contido em A o valor contido em B, e coloca o resultado no canal especificado em C.

Instrução *B

A instrução que permite efetuar o produto de dois valores numéricos BCD, é a função MUL.

Esta instrução faz a multiplicação dos valores contidos em A e B e guarda o resultado em C.

Instrução /B

A instrução DIV permite efetuar o quociente de dois valores numéricos BCD e, analogamente à instrução multiplicação, ela faz a divisão do valor contido em A pelo valor contido em B e guarda o resultado em C.

Instrução ++B

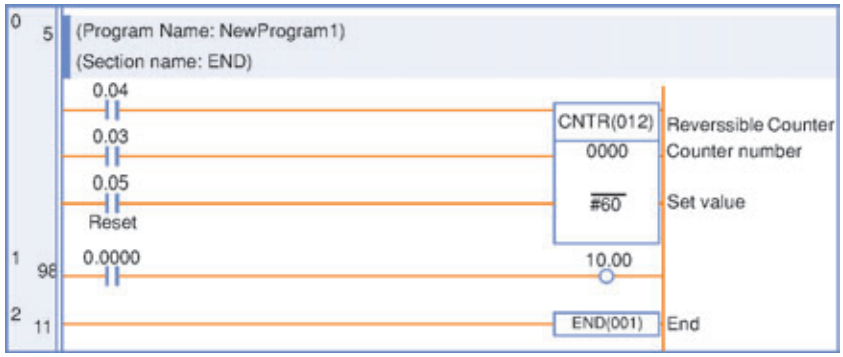
A instrução ++B deriva de um caso particular da adição em BCD. Sempre que a condição de execução está ativa, faz incrementar (em cada SCAN do CLP) uma unidade ao conteúdo do canal especificado em A.

Instrução --B

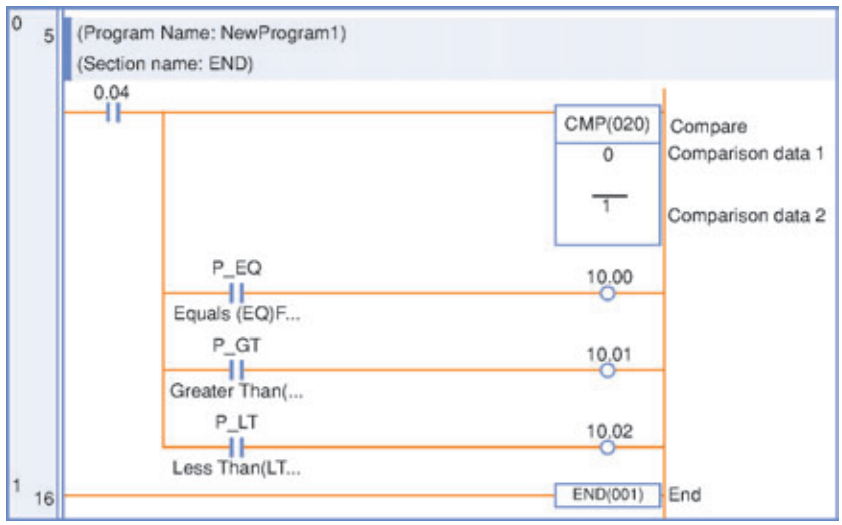
A instrução --B, tal como a instrução INC, deriva de um caso particular da subtração em BCD. Sempre que a condição de execução está ativa, faz decrementar (em cada SCAN do CLP) uma unidade ao conteúdo do canal especificado em A.

Lista de instruções:

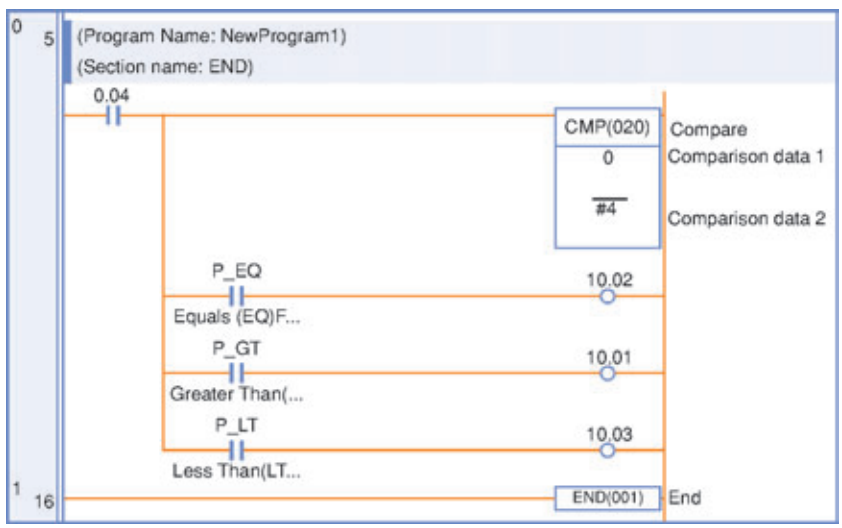
- Alguns fabricantes utilizam mnemônicas booleanas para programar o CLP.
- Esta linguagem usa uma sintaxe algébrica, ou seja, booleana. Nesta linguagem são empregadas instruções AND, OR e NOT para implementar o circuito de controle no programa.
- A instrução LD é utilizada para indicar o início de uma linha lógica ou bloco.
- A instrução OUT transfere o resultado das condições lógicas, que antecedem esta instrução, para o Bit especificado.
- A instrução END indica o fim do programa.
- A instrução AND indica que o contato que vem a seguir a esta instrução está em série com o contato iniciado pela instrução LD.



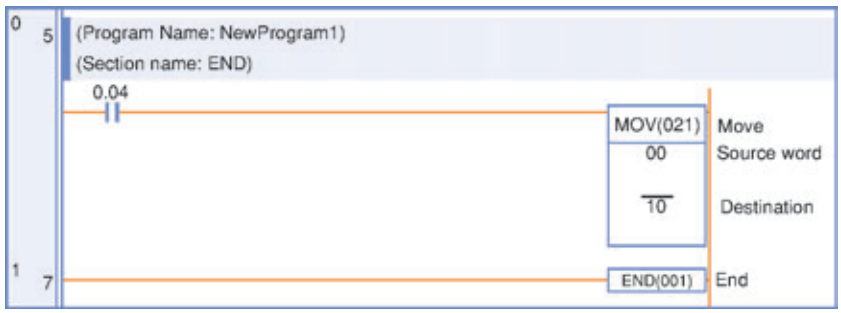
F7. Instrução CNTR.



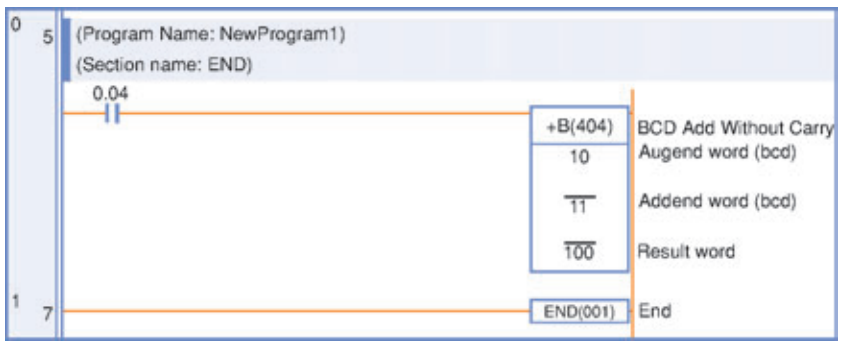
F8. Instrução CMP.



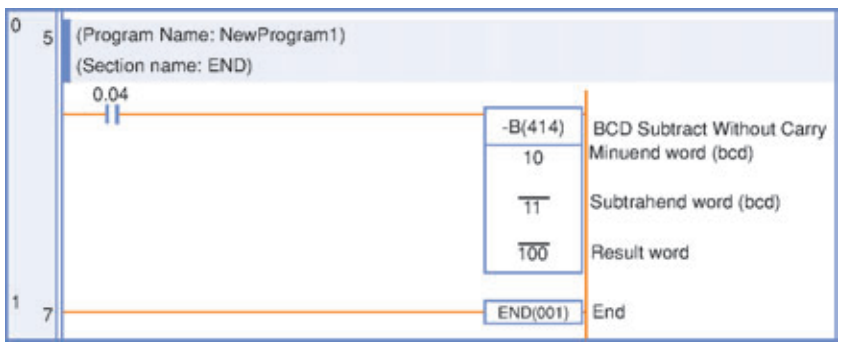
F9. Resolução para o Exemplo dado.



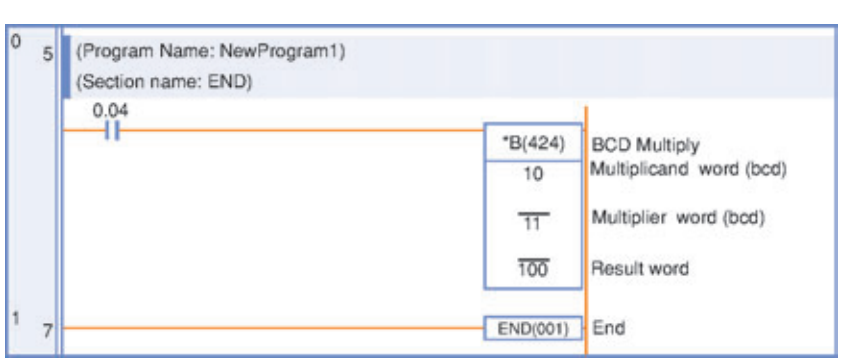
F10. Instrução MOV.



F11. Instrução +B.



F12. Instrução -B.



F13. Instrução *B.

- Se o contato iniciado pela instrução LD estivesse em paralelo com o próximo, a instrução que se deveria utilizar era OR.

Exemplo 2:

Elabore um programa em linguagem mnemônica que ative a saída 10.00 do CLP apenas no caso de se encontrarem ativas (*On*) as entradas 0.00 e 0.01 e 0.02.

Exemplo 3:

Elabore um circuito lógico que ative a saída 10.03 quando as entradas 0.01, ou 0.02, ou 0.03 estiverem *On*.

Outra função bastante utilizada na linguagem mnemônica é a instrução AND-LOAD, que coloca em série dois blocos lógicos, ou seja, permite realizar um E lógico entre dois blocos.

A instrução ORLOAD coloca em paralelo dois blocos lógicos, ou seja, permite realizar um OU lógico entre dois blocos.

GRAFCET

A denominação GRAFCET tem origem numa abreviatura francesa: *Graphe Fonctionnel de Commande, Etapes Transitions* (gráfico funcional de comandos, estado transição).

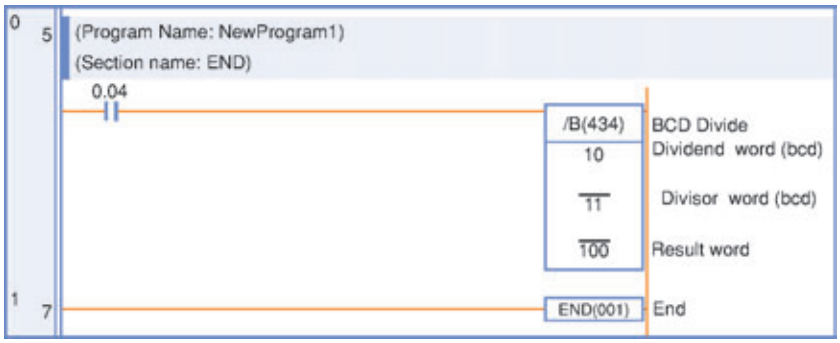
O GRAFCET (Gráfico Funcional de Comando Etapa Transição) é um método gráfico que permite descrever, em forma de diagrama, as fases de funcionamento de automatismos sequenciais.

A sua filosofia consiste em partir da explanação do automatismo a conceber (denominada caderno de encargos) e decompô-la em etapas e transições.

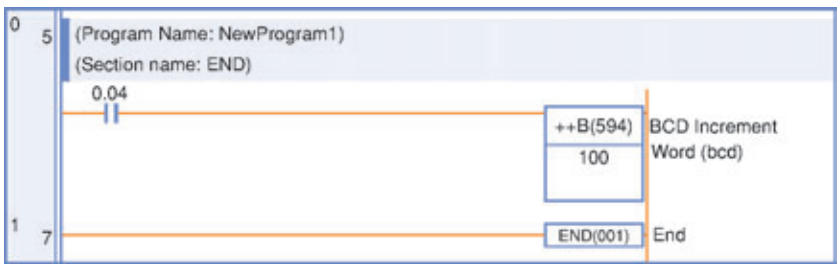
Nas etapas e só nelas, são realizadas ações (por exemplo, ligar um contator de acionamento de um motor) e eventualmente pode não se realizar qualquer ação (quando o automatismo está em repouso). Em cada instante, numa dada sequência só uma etapa está ativa.

Para haver transição de uma etapa para outra é preciso que se verifique uma ou mais condições de transição (designada por receptividade). Por exemplo, para que um elevador em trânsito do 2º para o 3º andar pare neste, é preciso que um fim-de-curso indique a chegada da cabine a este andar.

Para cada automatismo são realizados dois GRAFCET. O primeiro é o chamado



F14. Instrução /B.



F15. Instrução ++B.

GRAFCET de nível 1. A sua construção baseia-se nas especificações funcionais contidas no caderno de encargos, que apenas tem em conta o funcionamento do sistema.

Com base neste é construído o GRAFCET de nível 2 em que as descrições funcionais usadas nas etapas e nas condições de transição no GRAFCET de nível 1 são substituídas por especificações tecnológicas em que é feita a escolha efetiva das tecnologias e componentes a usar no automatismo.

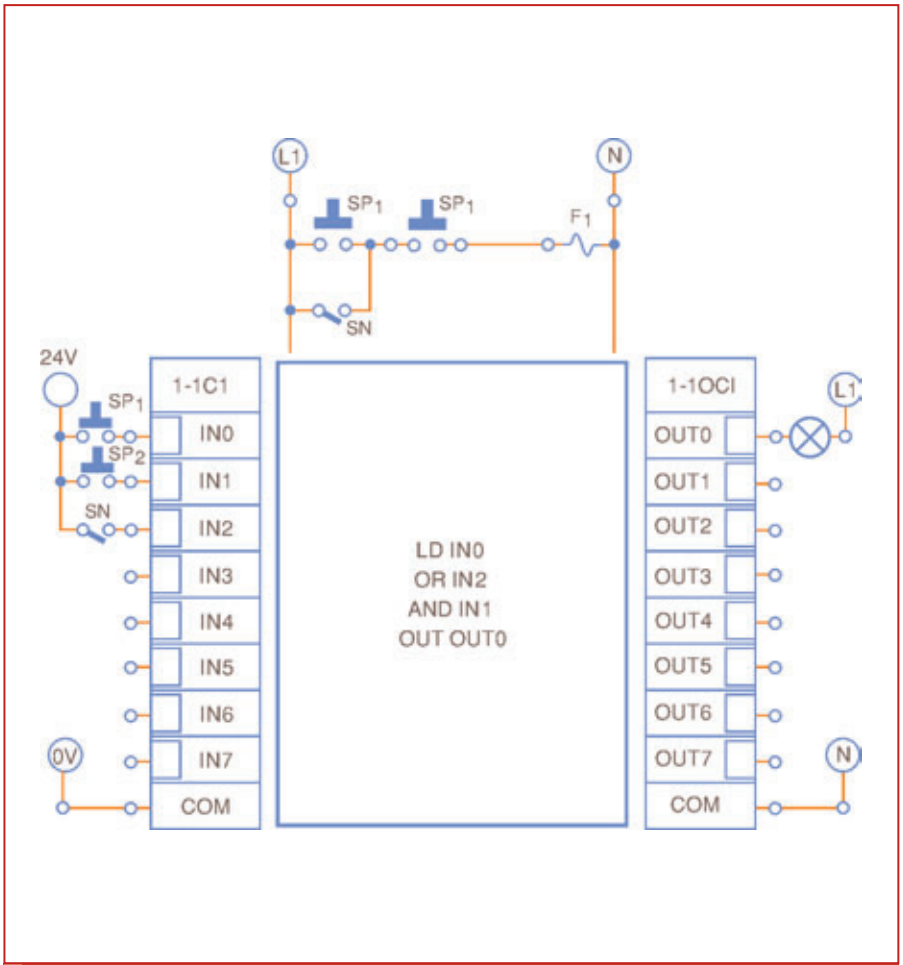
A programação dos automatismos descritos em Grafcet pode ser feita em linguagem de lista de instruções ou através da linguagem de diagrama de contatos.

Documentação de sistemas com CLPs

A documentação é um componente vital em um sistema com CLPs.

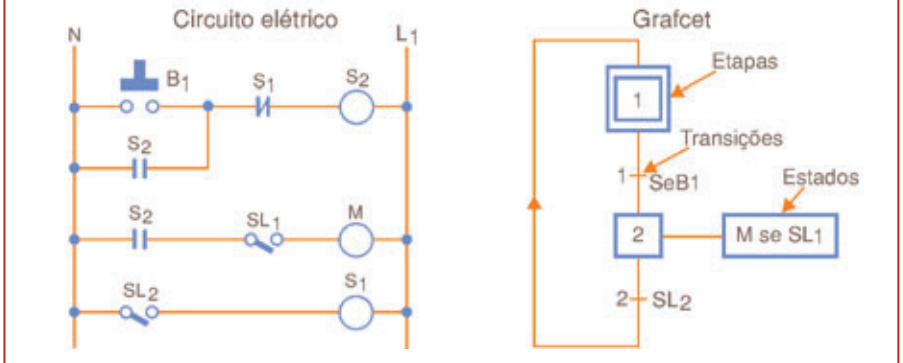
Se o sistema de documentação for usado durante a fase de concepção do sistema, os vários intervenientes deste processo poderão:

SOLUÇÕES EM ACIONAMENTO
METALTEX
SGS
Desenvolvemos e viabilizamos tecnologias e produtos que atendem
às mais diversas aplicações envolvendo sistemas de movimentação em geral.
São soluções em acionamentos compostas por diversos modelos de servo motores, servo drives, inversores de frequência, motores de passo, IHMs, I/Os remotos, interfaces homem-máquina, redutores helicoidais ou planetários e motoredutores, podendo ou não ser controlados por nossos CLPs.
Contamos com o apoio de uma estrutura composta por mais de 3.200 colaboradores diretos e indiretos em 50 plantas industriais, comerciais, centros de pesquisa, desenvolvimento e treinamento espalhados pelo mundo.
Desta forma oferecemos total suporte à completa linha de produtos para automação industrial e processos.
Incorporamos a cada dia a mais avançada tecnologia à nossa linha de produtos, oferecendo no Brasil o mesmo padrão de soluções utilizado na Europa, EUA e nos principais centros de excelência mundiais.
www.metaltex.com.br
comercial@metaltex.com.br
MATRIZ - SÃO PAULO: (11) 5683-5704
CAMPINAS: (19) 3741-3590
ESPÍRITO SANTO: (27) 3340-7967
GOIÁS: (62) 3249-2474
MINAS GERAIS: (31) 3384-9476
PARANÁ: (41) 3357-3370
PERNAMBUCO: (81) 3342-0235
RIO DE JANEIRO: (21) 3872-3227
RIO GRANDE DO SUL: (51) 3362-3652
SANTA CATARINA: (47) 3435-0439



F16. Linguagem mnemônica.

	Run	Step	Instruction	Operand
	0	5	LD	0.00
		6	AND	0.01
		7	AND	0.02
		8	OUT	10.00
	1	9	END(001)	



F17. Exemplo de aplicação da linguagem mnemônica.

- Beneficiar-se de uma melhor comunicação entre toda a equipe envolvida no projeto;
- Diagnosticar possíveis problemas e modificar o programa, se os pressupostos mudarem;
- Beneficiar-se de um melhor material de treino para os operadores que irão trabalhar com a máquina e para a equipe que efetuará a sua manutenção;
- Alterar ou reproduzir o programa para servir outros propósitos.

Os componentes de um sistema de documentação que facilitam o entendimento dos sistemas de controle são:

- Memória descritiva do sistema;
- Configuração do sistema;
- Diagrama de ligações;
- Endereço de memória das entradas e saídas;
- Endereço de memória;
- Cópia do programa de controle.

Memória descritiva

Qualquer sistema de controle começa com o entendimento e uma boa descrição do sistema a ser controlado. A memória descritiva do sistema deverá conter o seguinte:

- Uma clara descrição do problema;
- Uma descrição da estratégia ou filosofia a seguir para a sua solução, onde se definirá todos os componentes de *software* e *hardware* do sistema, bem como o porquê da sua escolha;
- Uma declaração dos objetivos a serem cumpridos.

Configuração do sistema

Como o próprio nome indica, a configuração do sistema consiste na esquematização de princípio dos elementos que se pretendem implementar. Este esquema deverá mostrar a localização dos elementos e todos os detalhes do projeto, nomeadamente, periféricos utilizados, tipo de CPU, esquema de ligações simplificado, entre outros.

A configuração do sistema deverá, não só indicar a localização física dos componentes, mas também os endereços ou identificação dos módulos de I/O, de forma a facilitar a sua localização.

Se o sistema envolver uma rede de comunicação, a configuração do sistema deverá conter um diagrama conceitual de todos os nós da rede, bem como os dispositivos desses nós. **MA**

smsCLP

A Duodigit pioneira no Brasil no desenvolvimento e fabricação de Modens GSM/GPRS, desenvolveu o smsCLP um produto exclusivo que tem a finalidade de monitorar remotamente sistemas ou equipamentos controlados por CLP. O monitoramento é feito através de envio SMS (Mensagem de Texto ou Torpedos) e e-mail.

O CLP Prosec T1-16S TOSHIBA de oito entradas e oito saídas digitais (expansíveis até 144 I/O), mais entrada para cartões de conversores A/D e/ou D/A e alimentação 100 - 240 Vac, possibilita que o integrador utilize o smsCLP não só para o monitoramento mas também para o controle e automação de suas aplicações programando em linguagem Ladder ou STL.

Monitore:

Sistemas de Ar Condicionado, Grupos de Geradores, Estações Remotas, Ar comprimido, Elevatórias, Centrais de Alarme, Silos e Reservatórios, Centrais de bombeamento, Casa de Máquinas, Estações Metereológicas, Máquinas, Equipamentos e o que mais você necessitar de informações remotas para controle de processo ou manutenção.

Vantagens:

Fácil integração e instalação;
Substitui sistemas supervisórios com grande vantagem;
Configuração através de aplicativo visual;
Opera exclusivamente com CLP Toshiba T1-16S;
Funciona com SIM Card de qualquer operadora GSM;
Envia SMS e e-mail, tanto por evento quanto periódico.

Av. Lins de Vasconcelos, 1609 sl. 82
Aclimação – São Paulo/SP
Tel/Fax. 11 2062-1821
www.duodigit.com.br
vendas@duodigit.com.br

DUODIGIT
SOLUÇÕES EM TECNOLOGIA

Protetores de Surtos de Tensão (TVSS)

Funcionamento dos principais tipos e aplicações

Com o aumento constante da escala de integração dos circuitos há, também, um aumento nos cuidados a serem tomados quanto ao pico de tensão. Esse fenômeno pode ser originado por várias causas, e seus efeitos, na maioria das vezes, são catastróficos à integridade dos equipamentos. Neste artigo vamos estudar um pouco sobre a tecnologia e cuidados na aplicação dos dispositivos de proteção contra surtos de tensão

Alexandre Capelli

Surtos de Tensão

Os surtos de tensão podem ter duas origens distintas: interna ou externa. Os surtos de tensão internos, geralmente, têm as seguintes causas:

- Comutação de cargas indutivas;
- Faiscamento ("Flashover");
- Interferências causadas por acoplamentos capacitivos ou indutivos com outros componentes (por exemplo, comutação de banco de capacitores para correção do fator de potência);
- Descargas eletrostáticas (ESD).

Já as causas externas para surtos são:

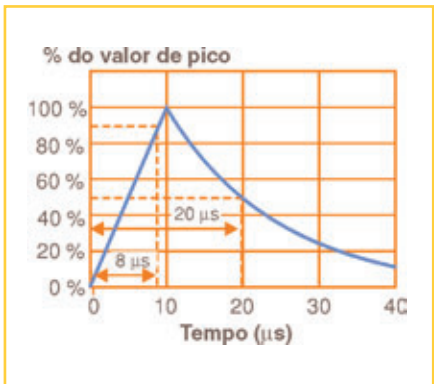
- Acoplamento elétrico a potenciais mais altos;
- Comutações na rede de alimentação;
- Descargas atmosféricas;
- Interferência indutiva (se um curto-circuito ocorrer numa linha de força, particularmente onde o neutro é aterrado, tensões muito altas podem ser induzidas em linhas adjacentes);
- Interferência causada por campo magnético interno (provocada, por exemplo, pela queda de um raio em área próxima ao equipamento).

saiba mais

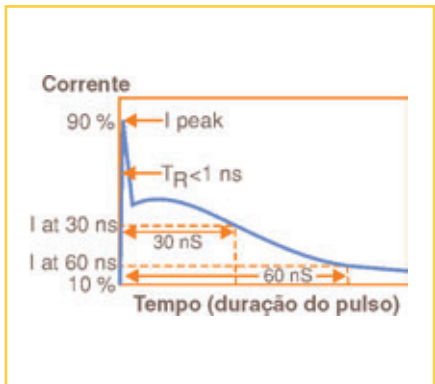
Regulação de tensão em sistemas na distribuição de energia elétrica
Mecatrônica Atual 40

Transientes de Tensão
Mecatrônica Atual 37

A magnitude de um raio pode chegar a 400 kV, valor alto o suficiente para danificar até mesmo uma linha de alta tensão (13,8 kV). Sua curva típica pode ser vista na **figura 1**. Notem que o pico máximo ocorre no intervalo de 10 µs, com duração levemente superior a 40 µs. Reparem que trata-se de um fenômeno bem mais lento que uma descarga eletrostática, cuja duração é da ordem de nanossegundos (**figura 2**).



F1. Curva típica de um raio



F2. Curva de uma descarga eletrostática

TVSS (Transient Voltage Surge Supressor)

Os protetores de surto têm o nome genérico de TVSS (*Transient Voltage Surge Supressor*) e podem ser de vários tipos (varistores, contelhadores a gás, diodos supressores e circuitos combinados).

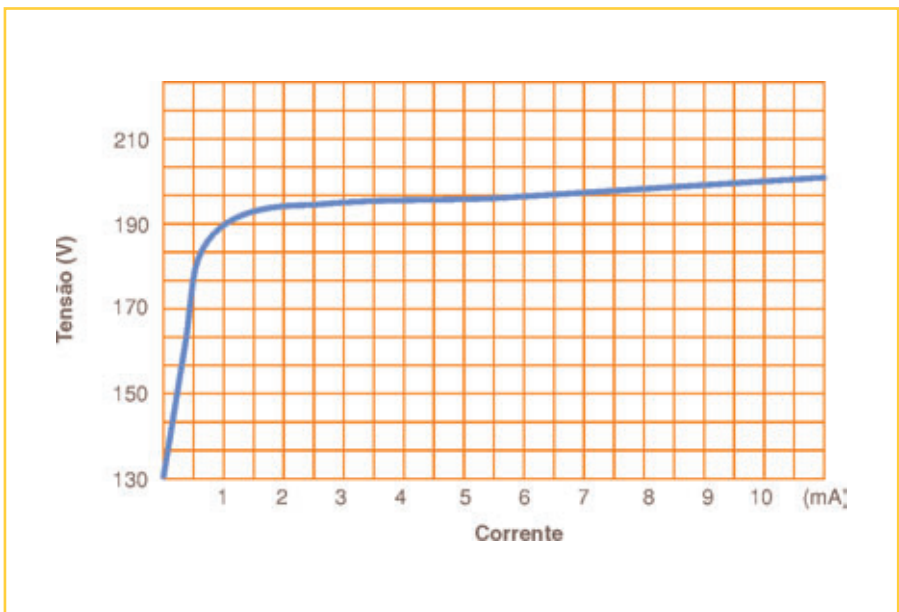
Varistores

Os varistores são resistências não lineares dependentes da tensão, com características logarítmicas definidas de tensão e corrente, conforme pode ser observado na **figura 3**. A elevação de tensão reduz a resistência e, consequentemente, aumenta a corrente.

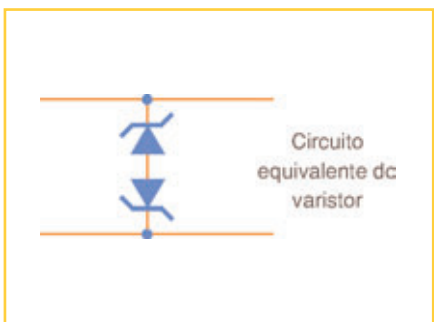
O varistor é um dispositivo para proteger contra transientes que se comporta como dois diodos zener conectados "*back-to-back*" (**figura 4**).

Na ausência de sobretensão, a resistência do varistor é bastante elevada, como um circuito aberto. Entretanto, na ocorrência de um transiente, sua resistência cai drasticamente (Z < 1 Ω), mantendo a tensão entre os terminais em valores baixos. O "excesso" de tensão é dissipado em forma de calor (**figura 5**).

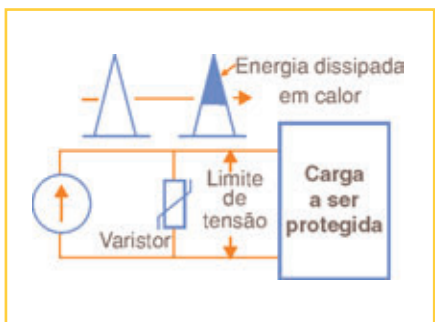
A curva característica de um varistor, bem como seu símbolo, podem ser vistos na **figura 6**.



F3. Curva características V x I de um varistor de ZnO



F4. Zener em ligação "back-to-back"



F5. Disipação em forma de calor.

Microestrutura e Condução

O varistor é constituído por uma pastilha cerâmica ligada através de dois eletrodos de prata (**figura 7**). A **figura 8** ilustra sua microestrutura. Há, basicamente, dois tipos de varistores no que se refere à composição: varistores de óxido de zinco, e carbeto de silício. Conforme podemos notar através da **figura 9**, há uma sensível diferença de performance entre ambos.

Quanto menor o valor de β (fator de mérito que pode ser determinado pela inclinação da curva V x I do varistor), melhor será o desempenho do componente, isto porque uma grande variação no valor da corrente provocará uma pequena variação no valor da tensão. Para varistores de carbeto de silício, β está em torno de 0,17 e 0,4 e para varistores de óxido de zinco, de 0,03 a 0,1. O tempo de resposta dos varistores de óxido de zinco é bem pequeno e com uma alta capacidade de absorção de energia.

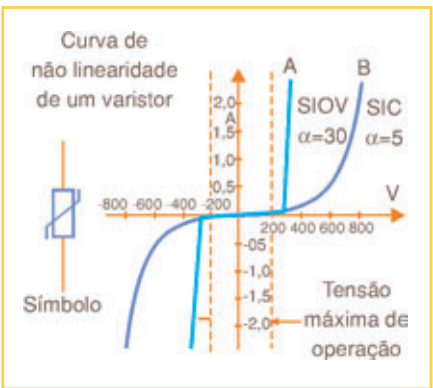
A identificação das características do varistor em seu invólucro varia de acordo com o fabricante. Na **figura 10** temos um exemplo da EPCOS. Notem que a designação S20 pode vir sozinha, com um traço abaixo e com um traço acima. Isso significa, respectivamente, versão *Standard*, série avançada, ou superior "R".

A letra K antes do número (que representa a tensão nominal do componente, no exemplo 275 volts) é a tolerância. Nesse caso temos: K = ± 10%; L = ± 15%; M = ± 20%.

Os números abaixo do traço (0009) representam a data de fabricação. Os dois primeiros o ano (00 = 2000) e os dois últimos a semana (09 = nona semana do ano 2000).

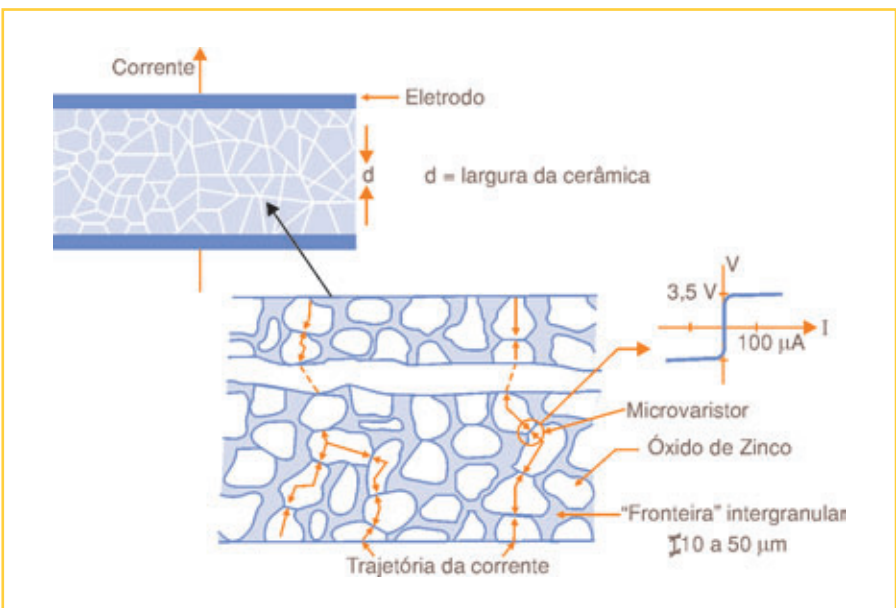
Instalação

O varistor deve ser instalado em paralelo com a carga a ser protegida. Para redes monofásicas o processo é muito simples (**figura 11**). Quando lidamos com redes trifásicas, porém, tanto a sobretensão entre fases, como a sobretensão entre fase e terra / neutro devem ser contempladas (**figura 12**).

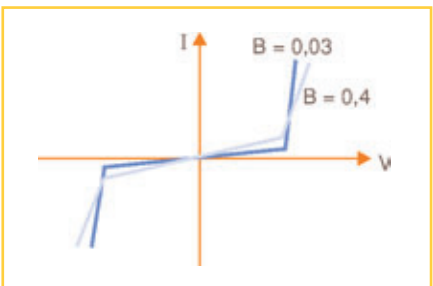


F6. Símbolos e curvas para os varistores.

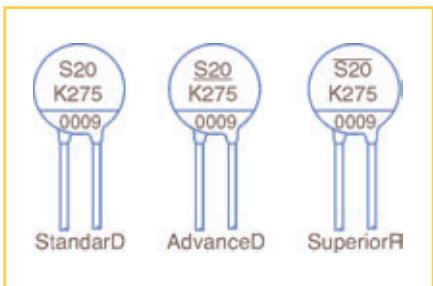
F7. Aspecto de construção de um varistor.



F8. Microestrutura de um varistor.



F9. Curvas dos varistores de ZnO e de Carbeto de Si



F10. Marcações possíveis em varistor da EPCOS.

Centelhadores a Gás

São dispositivos formados por dois ou três eletrodos internalizados em um tubo de cerâmica ou vidro e separados por uma distância pré-determinada. Os centelhadores podem conduzir correntes de fuga, dependendo da tecnologia que o fabricante usa na manufatura do invólucro. Além do mais, a tensão disruptiva característica de um centelhador depende do meio ambiente no interior dos eletrodos. Se o interior do invólucro é preenchido com gás, a tensão disruptiva é função de sua pressão. Se o centelhador é do tipo aberto (ar), a tensão disruptiva pode variar com a umidade e com grau de poluentes no local de instalação.

Os centelhadores a gás consistem de um tubo contendo gás inerte, o qual sob condições normais de operação apresenta características de um circuito aberto. Contudo, na ocorrência de um transiente, o gás se ioniza permitindo a passagem de corrente. O gás permanece ionizado até que a corrente caia a um valor denominado "*holding current*" especificado para cada tipo de centelhador. A **figura 13** mostra a curva característica de operação do centelhador.

Devido à sua característica de operação, os centelhadores são extensivamente usados nas redes telefônicas para proteção contra descargas atmosféricas. Eles não necessitam de manutenções e possuem um tempo de vida útil em torno de 30 anos. Se comparados a outros dispositivos, os centelhadores são um tanto insensíveis, já que são necessários aproximadamente 700 V para provocar a ionização do gás interno do tubo. Estes dispositivos podem manejar correntes transientes bastante elevadas (até 60 kA) devido às características de descarga em meio aquoso.

Quando atuam, provocam no sistema oscilações de alta frequência. Além disso, a sua atuação é seguida muitas vezes da condução da corrente de carga à terra, denominada corrente subsequente, provocando um curto-circuito monopolar que deve ser extinto por uma proteção de retaguarda. Uma das vantagens dos centelhadores a gás é sua baixa capacitância, o que não interfere no funcionamento dos equipamentos

quando são atravessados por correntes de alta frequência.

Diodos Supressores de Transientes

Para atender às exigências dos avanços tecnológicos, foram desenvolvidos dispositivos de silício para proteção que apresentam rapidez de resposta e características de comportamento bastante definidas. Um desses dispositivos é o Diodo Zener. Ele é um elemento de dupla camada que, quando polarizado diretamente, funciona como um diodo comum. Entretanto, quando polarizado reversamente, este diodo apresenta um "joelho", ou seja, uma mudança repentina em sua característica V x I. Isso ocorre em um determinado valor de tensão conhecido como "tensão zener".

Daí, a tensão através do diodo se mantém essencialmente constante para qualquer aumento da corrente reversa até um limite de dissipação. A **figura 14** ilustra as características direta e reversa de um diodo zener projetado para atuar em 6 V. Esta figura mostra que, para diodos com tensão zener acima de 40 V, à medida que a corrente através do dispositivo varia, a curva de tensão torna-se mais resistiva. Assim, para um bom desempenho, os diodos zener estão restritos a baixas tensões.

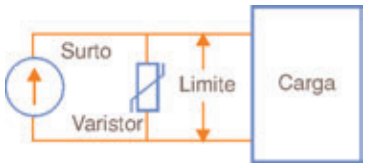
Estes diodos não são capazes de dissipar altas energias e necessitam de um resistor em série para limitação da corrente. Além disso, não possuem uma característica simétrica, ou seja, se conectados de forma errada não protegem o circuito.

Circuitos Combinados

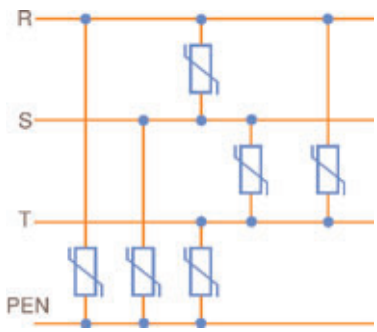
Circuito Paralelo Direto: Centelhador Varistor

A **figura 15** apresenta o comportamento da resposta de um circuito em paralelo direto quando este limita uma onda de choque de tensão de 1 kV / 1 µs de amplitude 3 kV (queda de um raio). A sobretensão alcança o valor Ud (varistor) de 450 V e sem o varistor, o surto se elevaria até 750 V. Com a ionização do gás do centelhador, obtemos uma tensão de 15 V.

O centelhador se encarrega, portanto, da proteção. Os centelhadores a gás não devem ser utilizados com um nível de proteção inferior a 70 V por motivos baseados na física dos gases. Não se deve utilizar portanto, um varistor para um circuito em paralelo direto com um nível de proteção inferior a 100 V, caso contrário não se alcançaria a tensão de centelha do centelhador. O circuito protegido possui uma tensão contínua de 225 V. O centelhador possui uma tensão contínua de 225 V. O centelhador possui V_g = 350 V e V_{as} = 750 V. O varistor é o S07K175.

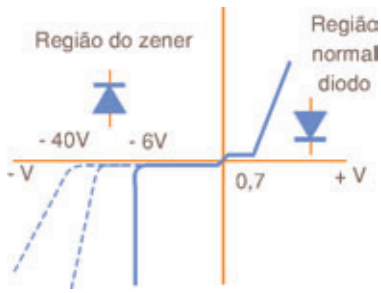


F11. Varistor de proteção em rede monfásica

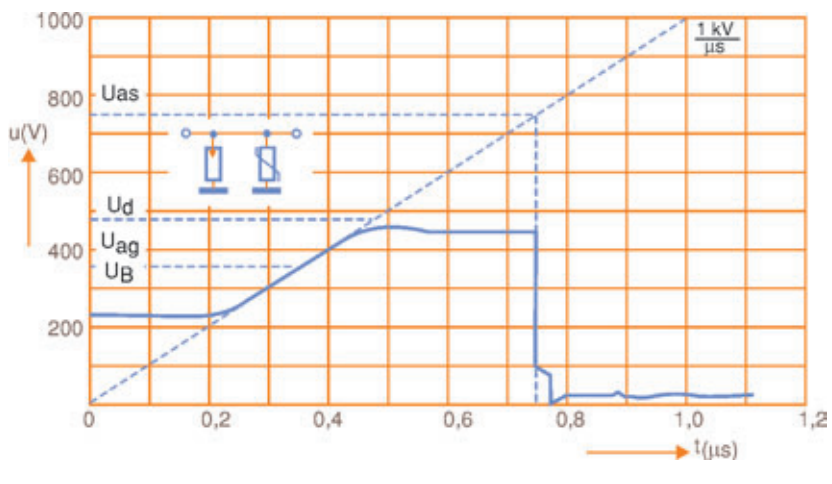


F12. Varistores de proteção em rede trifásica

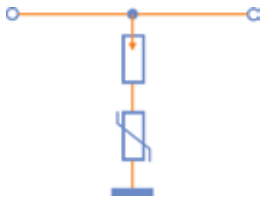
F13. Curva característica do centelhador.



F14. Curva característica do diodo zener.



F15. Comportamento de resposta de um circuito em paralelo direto quando esta limita uma onda de choque de tensão.



F16. Associação série varistor-centelhador.

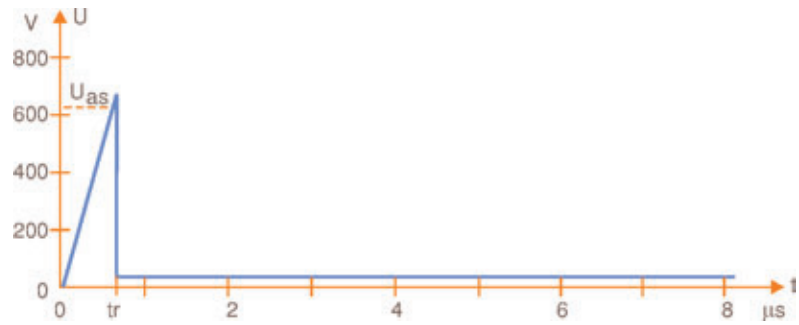
Circuito em Série: Centelhador Varistor

A **figura 16** exibe um circuito apropriado para assegurar a extensão do centelhador aplicada a uma rede de baixa resistência. Devido à queda de tensão nos varistores ser quase constante, a tensão resultante no centelhador chega a ser inferior a sua tensão de arco. Com isso, está garantida a extensão do centelhador.

Podemos ver através das **figuras 17 e 18**, o comportamento do centelhador sozinho e com um varistor em série. Observe que a tensão desce somente até o nível de proteção (aproximadamente 400 V) do varistor.

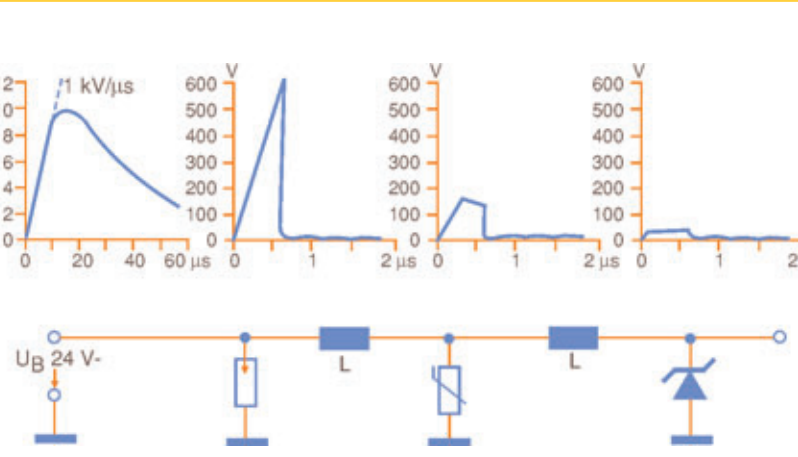
Podemos concluir que: "em associações paralelas (varistor x centelhador), o varistor por sua maior velocidade de reação, fica a cargo da proteção fina, e o centelhador, por sua maior capacidade de carga, da proteção grossa. Em associações séries (varistor x centelhador), é o centelhador que determina as propriedades elétricas de um circuito combinado em condições normais. No caso de sobretensão, o varistor determinará essas propriedades". (Coelma, 1988:26)

Apresentaremos a seguir, na **figura 19**, um protetor híbrido típico, contendo um centelhador no primeiro estágio, varistor no segundo e o diodo zener no terceiro. O centelhador, mais lento, porém com maior capacidade de absorver energia, faz o primeiro corte em aproximadamente 600 V. A seguir o varistor atua reduzindo para 150 V de tensão máxima, que ainda é um

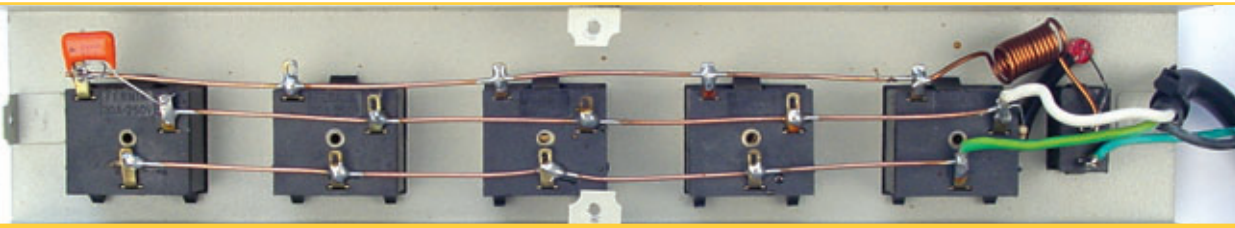


F17. Centelhador operando individualmente.

F18. Operando em conjunto (série) com o centelhador/varistor.



F19. Influência de um raio em cabo telemático protegido pelo conjunto centelhador-varistor-diodo.



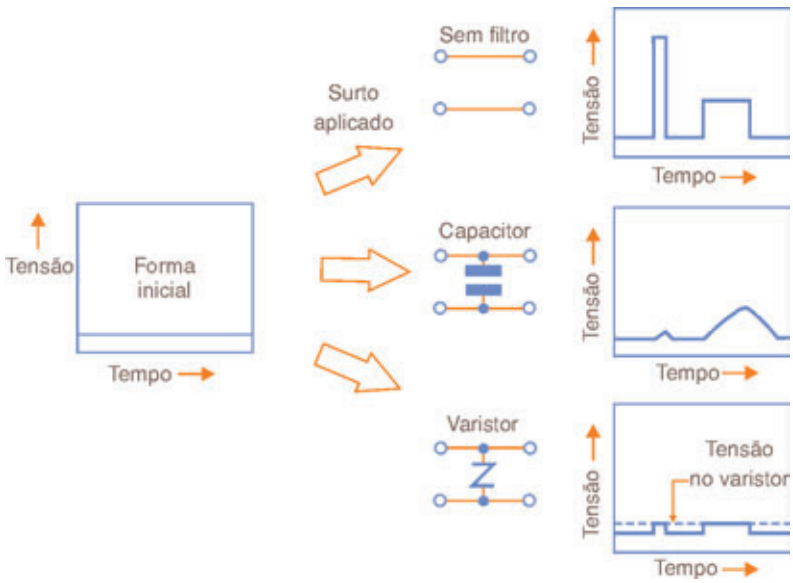
F20. Filtro de linha com varistor e Indutor.

valor muito alto para a carga a ser protegida. Então o diodo atua reduzindo o transiente para cerca de 30 V, o qual pode ser absorvido pelo circuito sem danos.

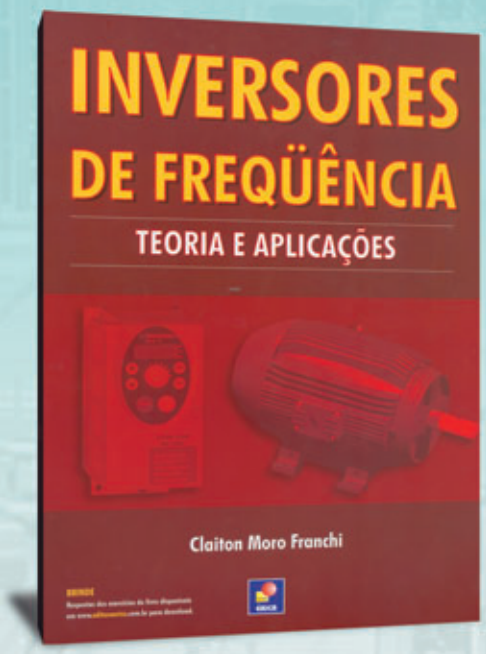
Na **figura 20** podemos ver um "filtro de linha" equipado com um varistor e um indutor. Porém, é necessário que se tenha cuidado ao utilizar apenas capacitores como um protetor de surto. A **figura 21** ilustra o que ocorre em três situações distintas: ausência de proteção, proteção com simples capacitor e proteção a varistor.

Conclusão

Nenhuma proteção pode garantir 100% de confiabilidade. Portanto, mesmo com as técnicas e circuitos aqui explorados, uma falha ou defeito pode ocorrer. A intenção é reduzir significativamente as chances. Enviem suas críticas e sugestões sobre esta matéria para nossa Redação. **MA**



F21. Três situações distintas: sem proteção, com Capacitor e com Varistor



Inversores de Frequencia
Teoria e Aplicações

Com uma linguagem clara e objetiva aborda os conceitos básicos dos inversores de frequência, seus princípios de funcionamento, controles escalar e vetorial, características de instalação, aplicações e uma descrição detalhada dos seus parâmetros.
Exercícios são propostos ao final de cada capítulo para facilitar a compreensão e a fixação dos assuntos abordados.
Fornece um apêndice que mostra os transdutores de velocidade, fundamentais para o controle de velocidade com inversores de frequência.

novasaber
www.novasaber.com.br

DT303 Transmissor de Densidade com Tecnologia Profibus PA

Diversos processos industriais requerem medição contínua da densidade para operarem eficientemente e garantirem qualidade e uniformidade ao produto final. Isto inclui usinas de açúcar, cervejarias, destilarias, laticínios, químicas e petroquímicas entre outras indústrias.
Neste artigo são apresentadas as características de um novo transmissor para a medição contínua de densidade e concentração de líquidos

Muitos métodos são utilizados para a medição da densidade de líquidos, baseados em diferentes tecnologias, tais como: medidores nucleares, refratômetros, princípio de Coriolis, diapasão vibrante, areômetros, análise de laboratório, etc.

Nos itens descritos a seguir são apresentadas as características de um novo transmissor para a medição contínua de densidade e concentração de líquidos diretamente nos processos industriais.

Transmissor Digital de Densidade com Protocolo de Comunicação PROFIBUS PA – DT303

O DT303 utiliza o princípio de medição de pressão diferencial entre dois pontos separados por uma distância fixa e conhecida para calcular com precisão a densidade e concentração de líquidos.

saiba mais

Medidores de Densidade em Linha
Mecatrônica Atual 17

Medição Contínua de Densidade e Concentração em Processos Industriais
Mecatrônica Atual 44

Site do fabricante:
www.smar.com.br

Eng. César Cassiolato,
Diretor de Marketing, Qualidade, Assistência Técnica e Instalações Industriais

Eng. Evaristo Orellana Alves,
Gerente de Produto

Smar Equipamentos Industriais Ltda

Princípio de funcionamento

O equipamento utiliza um sensor de pressão diferencial tipo capacitivo que se comunica mediante capilares com os diafragmas submersos no fluido do processo, separados por uma distância fixa.

A pressão diferencial sobre o sensor capacitivo será diretamente proporcional à densidade do líquido medido (ver **figura 1** e **fórmulas**). Este valor de pressão diferencial não é afetado pela variação do nível do líquido nem pela pressão interna do tanque.

O transmissor de densidade DT303 possui ainda um sensor de temperatura localizado entre os diafragmas para efetuar a correção e normalização dos cálculos levando em conta a temperatura do processo. Com a temperatura do processo, também é corrigida a distância entre os diafragmas e a variação volumétrica do fluido de enchimento dos capilares que transmitem a pressão dos diafragmas ao sensor capacitivo.

Sendo o sensor de pressão diferencial utilizado do tipo capacitivo, ele gera um sinal digital. Como o processamento posterior do sinal se realiza também digitalmente, obtém-se um alto nível de estabilidade e exatidão na medição.

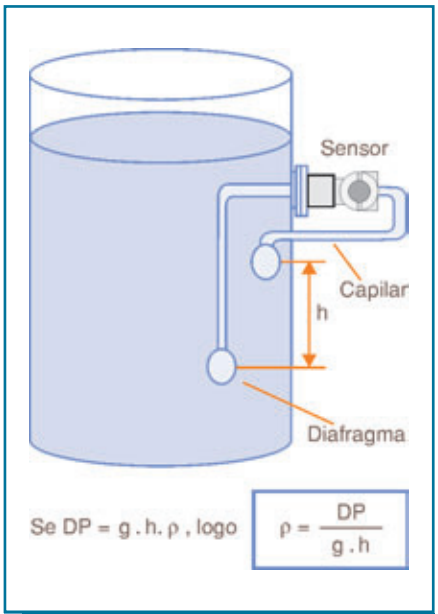
Com a informação gerada pelo sensor de pressão diferencial capacitivo e a temperatura do processo, o software da unidade eletrônica efetua o cálculo da densidade ou da concentração, enviando um sinal digital relacionado à escala de densidade ou concentração selecionada pelo usuário (ºBrix, ºPlato, ºBaumé, g/cm³, etc.).

A mesma informação poderá ser acessada no indicador digital local ou de forma remota através do protocolo Profibus PA.

Os transmissores inteligentes de densidade DT303 oferecem uma exatidão de ±0,0004 g/cm³ (± 0,1 ºBrix), e podem ser utilizados em medição de densidades desde 0,5 g/cm³ até 5 g/cm³.

Este método de medição é imune a variações de nível do recipiente e pode ser utilizado tanto em tanques abertos como pressurizados. A única obrigatoriedade é que ambos diafragmas devem estar em contato permanente com o fluido de processo.

Outra importante vantagem deste transmissor é sua robustez, pois não possui partes móveis e não é afetado por vibrações da planta, diferentemente dos medidores de densidade baseados na oscilação de um elemento sensor.



F1. DP é diretamente proporcional à densidade ρ.

F2. Modelos industrial e sanitário.

Além disso, o DT303 possui três blocos de Entrada Analógica, AIs, que permitem medições multivariáveis: Densidade, Concentração e Temperatura.

Instalação e montagem

Sendo o DT303 uma unidade única e integrada sua instalação torna-se muito simples, necessitando de apenas uma penetração no recipiente, esta característica o diferencia de outros sistemas de medição.

Esta linha de transmissores de densidade inclui um modelo industrial com montagem flangeada (exemplar da direita) e um modelo sanitário com conexão ao processo usando braçadeira tipo tri-clamp (exemplar da esquerda da **figura 2**).

No modelo sanitário, a sonda que fica imersa no fluido de processo tem acabamento superficial polido, de acordo com a norma 3A para evitar depósito de produto e a proliferação de bactérias.

Ambos os modelos podem ser montados de forma lateral (em tanques) ou de topo (utilizando-se vasos amostradores). Como o indicador digital pode ser rotacionado, a leitura será cômoda em qualquer posição de montagem.

O DT303 pode ser montado sem a interrupção do processo e devido ao seu princípio de funcionamento não requer nenhum tipo de calibração especial em laboratório para começar a funcionar, basta energizá-lo para que ele comece a medir imediatamente, pois ele deixa a fábrica já calibrado na unidade e no range de medição selecionados pelo usuário.

Montagem em tanques

Em geral, o modelo mais adequado para montagem em tanques é o modelo curvo. Este modelo é montado na parede do tanque, com uma conexão flangeada ou tri-clamp.

Quando não é possível instalar-se o transmissor diretamente no tanque pode-se utilizar um tanque amostrador externo (ver **figura 3**).

Montagem em linha

Nos processos em que não se disponha de recipientes ou tanques de armazenamento para fazer a medição é possível instalar-se o DT303 em linha. Para tanto basta intercalar na linha um vaso amostrador por onde circule o fluido de processo, tal como se vê nos exemplos a seguir (**figura 4**).

Como a entrada do produto no vaso amostrador se dá simultaneamente pela parte superior e inferior, a medição não é afetada pela velocidade de circulação do fluido.

Outra alternativa de montagem é o uso de vaso amostrador com descarga por transbordamento, nesta configuração o produto entra pela parte inferior e transborda na parte superior (**figura 5**).

Desta forma, se dimensiona o recipiente para que a altura da coluna de líquido fixa, que transborda, cubra completamente os diafragmas repetidores de pressão do transmissor.

Calibração e partida

O DT303 é calibrado em fábrica na unidade de engenharia e no range de medição designados pelo usuário, assim basta instalar o equipamento e energizá-lo que ele já começa a medir. Em caso de necessidade de recalibração ou reprogramação do range de trabalho pode-se utilizar o ajuste local, através de uma chave de fenda magnética, ou de forma remota, utilizando-se o ProfibusView da Smar, o Simatic PDM da Siemens, ou qualquer ferramenta baseada em FDT/DTM, como o AssetView da Smar. Pode-se fazer estas operações sem a necessidade de se interromper o processo. Como os cálculos de densidade e normalização por temperatura se realizam na mesma unidade não são necessários outros dados além do range de densidade ou concentração que se vai trabalhar.

Uma característica fundamental deste transmissor é que não é necessária calibração em laboratório.

As unidades disponíveis para a medição de densidade e concentração são: g/cm³, kg/m³, lbm/ft³, Brix, Baumé, Plato, API, INPM, GL. Além destas unidades é possível também configurar a unidade de saída em % de Sólidos ou % de Concentração, neste caso é necessário utilizar uma das seguintes opções:

- um polinômio do 5º grau com os coeficientes configuráveis para realizar a correlação entre a função da unidade do usuário e a densidade;
- uma tabela de 16 pontos com duas entradas para realizar uma linearização da função que relaciona a unidade do usuário com a densidade.

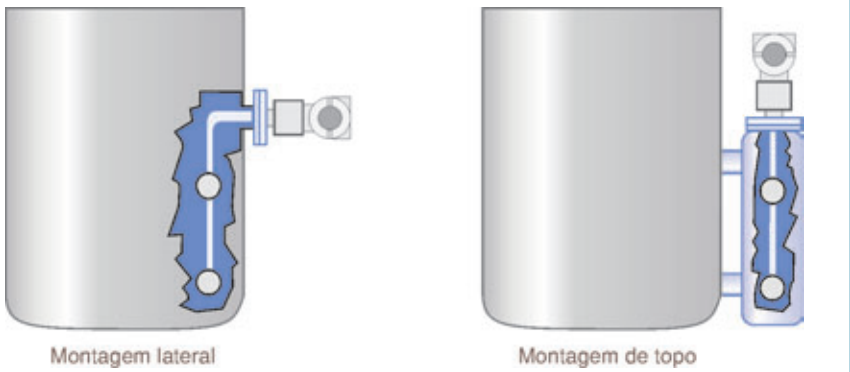
Habilitando uma destas duas opções, o transmissor de densidade e concentração medirá primariamente a densidade enquanto que a indicação local e a saída digital seguirão a função carregada no polinômio ou na tabela.

Operação e manutenção

O transmissor de densidade DT303 oferece uma indicação direta e em unidades de engenharia do valor da densidade do líquido, assim como da temperatura do mesmo, tanto no indicador local como através da comunicação digital.

Este transmissor foi projetado para poder trabalhar com fluidos sujos, sem a necessidade de filtragem. O desenho dos diafragmas faz com que seja muito pouco frequente o depósito de produto sobre os mesmos, desta forma não é necessária limpeza periódica do equipamento.

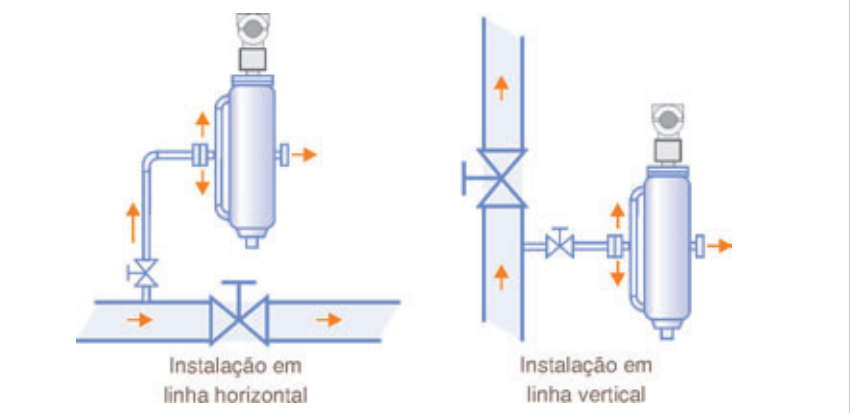
O modelo sanitário foi projetado especialmente para trabalhar com sistemas de limpeza CIP, assegurando que todas as partes do transmissor que tenham contato com o processo sejam alcançadas pelo fluido de lavagem do sistema CIP.



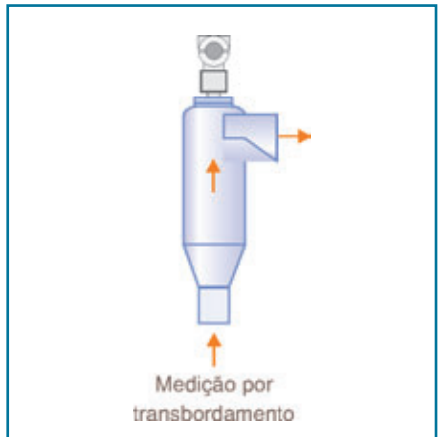
F3. Em tanque amostrador externo.

O Transmissor Digital de Densidade e Concentração DT303 comparado a Outras Tecnologias

O Transmissor Digital de Densidade e Concentração, DT303, tem muitas vantagens sobre outros tipos de transmissores de densidade. Consegue-se uma exatidão de 0,0004 g/cm³ em comparação a 0,05 – 0,001 g/cm³ de outras tecnologias, permitindo maior uniformidade e qualidade ao produto final, além de em muitos casos proporcionar economia de aditivos e energia. Outra grande vantagem é a facilidade de instalação mecânica e elétrica.



F4. Instalação do DT303 em linha.



F5. Medição por transbordamento.

Além disso, o DT303 possui três blocos de Entrada Analógica, AIs, que permitem medições multivariáveis: Densidade, Concentração e Temperatura.

Aplicações

A versatilidade do DT303 permite ao usuário utilizar a unidade de medição mais indicada de acordo com o processo. A indicação deste transmissor pode ser expressa em unidades de densidade tais como: g/cm^3, kg/m^3 , lbm/ft^3 , densidade relativa (@20ºC, @4ºC) ou concentração (Brix, Baumé, Plato, API, INPM, GL, % de sólidos, % de Concentração).

A troca de uma unidade de medição por outra não implica na necessidade de recalibração do transmissor.

Algumas aplicações frequentes são:

Refinarias de óleo:
- Óleos vegetais;
- Extração de miscela.

Usinas de açúcar e álcool:
- Grau Brix no mosto e no mel;
- Grau Brix no xarope, entre efeitos e no último estágio de evaporação;
- Densidade do lodo no decantador;
- Grau alcoólico do álcool hidratado e anidro;
- Grau Baumé do leite de cal.

Indústrias alimentícias:
- Densidade do leite pré-condensado;
- Diluição de Amido;
- Densidade da água pesada;
- Méis, geleias, gelatinas.

Indústrias de bebidas:
- Grau Plato na fermentação da cerveja;
- Grau Plato nos cozinhadores de cerveja;
- Grau alcoólico de aguardente;
- Grau Brix na diluição de xaropes;
- Concentração/diluição de sucos de frutas;
- Refrigerantes, café solúvel, vinho, malte, tequila.

Químicas e petroquímicas:
- Nível de interface água/óleo em tanques tratadores e separadores;
- Densidade de óleo cru, óleos lubrificantes;
- Densidade de gasolina, óleo diesel, querosene, GLP;
- Água de lavagem de gases;
- Concentração e diluição de ácidos;
- Concentração de soda cáustica;
- Diluição de leite de cal.

Indústria de Celulose e papel:
- Concentração de licor verde, licor negro, licor branco;
- Densidade da lama cal;
- Concentração de soda cáustica;
- Diluição de amido;
- Diluição de talco, cinzas;
- Concentração de tinta.

Mineração e siderurgia:
- Densidade de polpa de minério;
- Recuperação de finos;
- Célula de flotação, raspadores;
- Extração de lama, lixívia;
- Diluição de ácidos;
- Decapagem de chapas de aço.

Diagrama de blocos

A **figura 6**, a seguir, exemplifica o diagrama de blocos funcional do DT303, segundo o Profile V3. O DT303 possui um

soluções em sensoriamento
LANÇAMENTO
Sensores de Umidade
Séries HIH-5030/5031
Range de operação: 0 a 100% RH;
Tensão de alimentação: 2.7 a 5.5 Vdc (máx.);
Corrente Nominal: 200 µA;
Tempo de resposta: 5s;
Precisão: ± 3%;
Sinal de Saída: amplificado (Vdc);
Temperatura de operação: -40 °C a 85 °C;
Encapsulamento: SMD;
Filtro para elevar a resistência à condensação.
Tensão de alimentação: 2.7 a 5.5 Vdc
Encapsulamento SMD
Sensores de Fluxo de Ar
Zephyr - Série HAF
Range de Fluxo: 0 a ± 200 cm³/min;
Precisão: ± 0,25 FSS* ou ± 2,5 % de leitura;
Tensão de alimentação: 3.3 Vdc, 5.0 Vdc;
Sinal de saída: Digital I2C (12 bits de resolução-mín.);
Capacidade de monitorar fluxos bidirecionais;
Recalibração automática conforme altitude;
Encapsulamento reduzido;
Calibrado e compensado termicamente;
RoHS-compliant;
Consumo de Corrente: 16 mA;
Range de temperatura operacional: -20ºC a 70ºC;
Tempo de resposta: 1 ms.
* Full Scale Span
Saída Digital
Honeywell
Para mais informações sobre estes e outros produtos da Honeywell Sensing & Control, ligue
TELS:(11) 3475-1961 / 3475 1857
ou visite www.honeywell.com/sensing
Sensing.Control.Brasil@honeywell.com

bloco Analog Input, onde troca ciclicamente o valor da densidade/concentração, temperatura com o mestre classe 1 do Profibus.

O arquivo .gsd e as DDs do DT303 podem ser adquiridos gratuitamente na web (**www.smar.com.br**) e um vídeo sobre o transmissor DT303 pode ser visto em **www.smar.com/brasil2/products/dt303.asp**

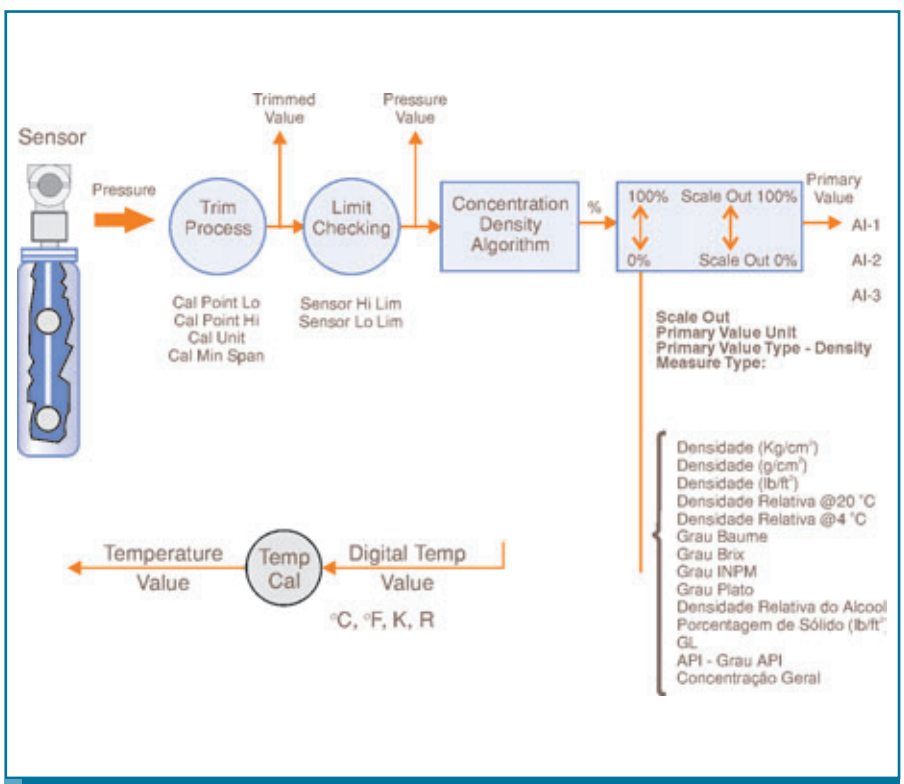
Configurando ciclicamente o DT303

Tanto o PROFIBUS-DP quanto o PROFIBUS-PA preveem mecanismos no protocolo contra falhas e erros de comunicação e, por exemplo, durante a inicialização várias fontes de erros são verificadas. Após a energização (conhecida como *power up*) os equipamentos de campo (os escravos) estão prontos para a troca de dados cíclicos com o mestre classe 1, mas para isto, a parametrização no mestre para aquele escravo deve estar correta. Estas informações são obtidas através dos arquivos GSD, que deve ser um para cada equipamento.

Através dos comandos abaixo, o mestre executa todo processo de inicialização com equipamentos PROFIBUS-PA:

- Get_Cfg: carrega a configuração dos escravos e verifica a configuração da rede;
- Set_Prm: escreve em parâmetros dos escravos e executa serviços de parametrização da rede;
- Set_Cfg: configura os escravos segundo entradas e saídas;
- Get_Cfg: um segundo comando, onde o mestre verificará a configuração dos escravos.
- Todos estes serviços são baseados nas informações obtidas dos arquivos GSD dos escravos.
- O arquivo GSD do DT303 traz detalhes de revisão de hardware e software, *bus timing* do equipamento e informações sobre a troca de dados cíclicos:
- 1° Bloco AI: disponível para configuração das unidades de concentração;
- 2° Bloco AI: disponível para configuração das unidades de densidade;
- 3° Bloco AI: disponível para configuração das unidades de temperatura.

A maioria dos configuradores PROFIBUS utiliza-se de dois diretórios onde se deve ter os arquivos GSDs e bitmaps dos diversos fabricantes. Os GSDs e bitmaps para os equipamentos da Smar podem ser adquiridos no site **www.smar.com.br**.



F6. Diagrama de blocos do DT303.

Veja a seguir um exemplo típico onde se tem os passos necessários à integração de um equipamento DT303 em um sistema PA e que pode ser estendido a qualquer equipamento:

- Copiar o arquivo GSD do DT303 para o diretório de pesquisa do configurador PROFIBUS, normalmente chamado de GSD;
- Copiar o arquivo bitmap do DT303 para o diretório de pesquisa do configurador PROFIBUS, normalmente chamado de BMP.

Uma vez escolhido o mestre, deve-se escolher a taxa de comunicação, lembrando-se que quando se têm os acopladores, podemos ter as seguintes taxas: 45,45 kbits/s (Siemens), 93,75 kbits/s (P+F) e 12 Mbits/s (P+F, SK3). Quando se tem o *link device* IM157, pode-se ter até 12 Mbits/s.

Acrescentar o DT303, especificando seu endereço no barramento.

Escolher a configuração cíclica via parametrização com o arquivo GSD, onde é dependente da aplicação, conforme visto anteriormente. Para os Blocos AI, o DT303 estará fornecendo ao mestre o valor da variável de processo em 5 bytes, sendo os quatros primeiros em formato ponto flutuante e o quinto byte o status que traz informação da qualidade desta medição.

Pode-se ainda ativar a condição de *watchdog*, onde após a detecção de uma perda de comunicação pelo equipamento escravo com o mestre, o equipamento poderá ir para uma condição de falha segura.

Conclusão

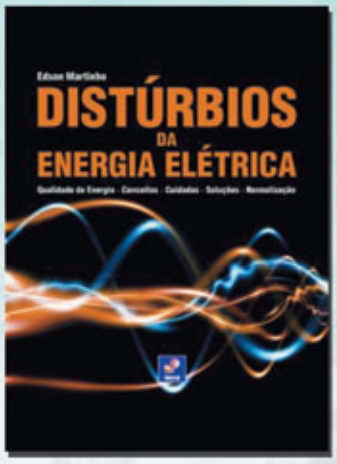
O transmissor digital de densidade e concentração de inserção por diferencial de pressão hidrostática Smar, DT303, que pode ser utilizado para monitoração e controle de processos industriais oferece um *feedback* em tempo real com alta exatidão da densidade e concentração de líquidos.

Este transmissor possui características que fazem seu desempenho ser superior aos transmissores que utilizam outras técnicas para medição de densidade.

O DT303 pode ser aplicado em todos os segmentos industriais. **MA**

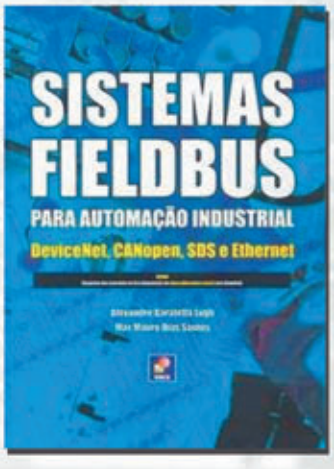
Acionamentos Elétricos

Destinado a técnicos, tecnólogos e engenheiros que atuam nas áreas de automação, mecatrônica e eletrotécnica, além de profissionais que desejam manter-se atualizados. Aborda motores elétricos de indução monofásicos, trifásicos e síncronos, assim como conceitos relativos à potência e fator de potência. Apresenta descrição dos dispositivos utilizados em chaves de partida e comando: contatores, fusíveis, disjuntores, relés de sobrecarga, inversores de freqüência e soft-starters.



Distúrbios da Energia Elétrica

O objetivo do livro é fornecer uma visão dos diversos distúrbios que a energia elétrica pode produzir ou sofrer e dos impactos que causam, bem como mostrar conceituação do fenômeno, equacionamento, efeitos, algumas soluções e formas de tratar cada um dos assuntos com exemplos práticos e linguagem acessível. Traz também as principais considerações e órgãos que regulamentam as práticas e o monitoramento da qualidade de energia. Conteúdo indispensável a estudantes, profissionais da área e todos que buscam conhecimentos atualizados sobre qualidade de energia.



Sistemas Fieldbus para Automação Industrial

Destinada a técnicos, tecnólogos e engenheiros já atuantes ou em fase de estudo em sistemas de automação e controle industrial, esta obra apresenta técnicas para resolução de problemas que envolvem redes industriais (ou fieldbuses) DeviceNet e CANopen. Fornece uma revisão de rede industrial, de camada física e enlace CAN, além de exemplos de protocolos para as aplicações industrial e automobilística e exercícios de fixação do conteúdo. Aborda rede DeviceNet com aplicação real de campo, características básicas do CANopen, novos conceitos de uma rede CAN específica para a área automobilística, o SDS e noções de redes Ethernet industriais.

novasaber
www.novasaber.com.br

Minimizando Ruídos em Instalações PROFIBUS

Este artigo descreve alguns pontos que devem ser analisados nas instalações e que podem ajudar na minimização de ruídos gerados por inversores de frequência.

César Cassiolato, Diretor de Marketing, Qualidade, Assistência Técnica e Instalações Industriais - Smar Equipamentos Industriais Ltda.(*)

É muito comum se ter centros de controle de motores operando em Profibus-DP e alguns cuidados são necessários para que a rede não seja afetada por intermitências, causando paradas indesejadas.

Vale sempre lembrar que:

- Em áreas perigosas, deve-se sempre fazer o uso das recomendações dos órgãos certificadores e das técnicas de instalação exigidas pela classificação das áreas.
- Aja sempre com segurança nas medições. Evite contatos com terminais e fiação. A alta tensão pode estar presente e causar choque elétrico.
- Lembre-se que cada planta e sistema tem os seus detalhes de segurança. Informe-se deles antes de iniciar seu trabalho ou de fazer qualquer intervenção.

Boas práticas de aterramento e eliminação dos efeitos dos loops de terra (Ponto Comum)

O *loop* de terra sempre deve ser evitado ou minimizado, pois favorece que uma corrente flua através do condutor, criada pela diferença de potencial entre dois pontos de aterramento, como por exemplo, duas áreas conectadas via cabo Profibus-DP, o que é muito comum nas instalações. Deve-se igualmente evitar o acoplamento de campos magnéticos em cabos de sinal.

Quando dois dispositivos são conectados e seus potenciais de terra são diferentes, a corrente flui do potencial mais alto para o mais baixo através do cabeamento Profibus. Se o potencial de tensão for alto o suficiente, o equipamento conectado não será capaz de absorver o excesso de tensão e consequentemente será danificado ou poderá responder inadequadamete à comunicação.

Mesmo em situações em que o potencial de tensão não atinja níveis suficientes para causar danos nos equipamentos, o loop de terra pode ser prejudicial para as transmissões de dados, gerando erros devido as oscilações causadas. Este tipo de intermitência é comum em instalações e muito complicado de ser diagnosticado. Para evitar os efeitos de loop de terra, pode-se utilizar isoladores ópticos (repetidores) ou *links* de fibra óptica nas linhas de dados mais longas. Manter todos os pontos de terra vinculados por cabos independentes, garantindo a equipotencialidade dos mesmos.

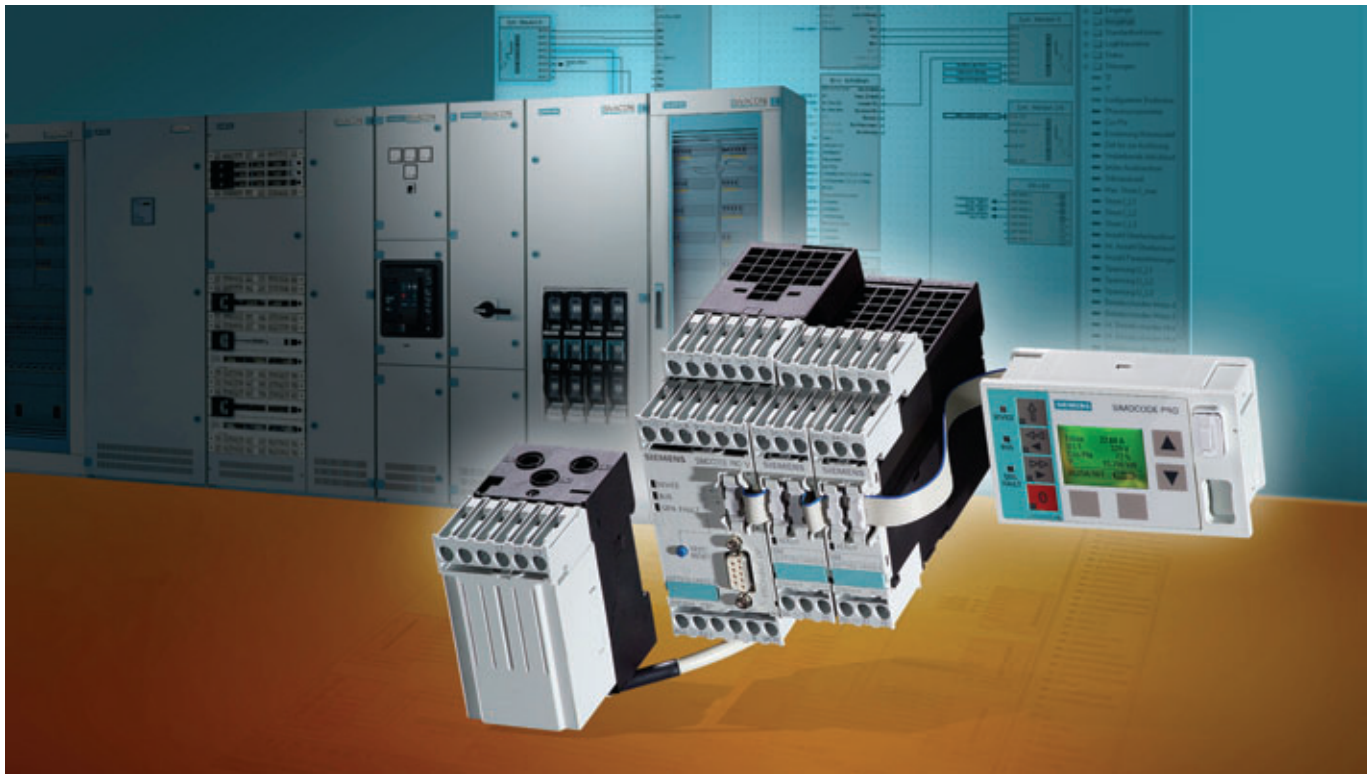
saiba mais

Aterramento, Blindagem, Ruídos e dicas de instalação - César Cassiolato

EMI – Interferência Eletromagnética - César Cassiolato

Material de Treinamento e artigos técnicos Profibus - César Cassiolato

Continua no fim do artigo...



Aterramento e inversores

Os requisitos de aterramento dependem do tipo de inversor. Inversores com terra verdadeiro (TE) devem ter necessariamente uma barra de potencial 0 V separada da barra de *terra* de proteção (PE). Tem-se duas possibilidades: conectar os barramentos em um único ponto no gabinete da sala elétrica ou levar separadamente estas barras até a malha de terra. Vale sempre consultar os manuais dos fabricantes e suas recomendações.

Layout e Painéis de automação e elétricos

Não aproximar o cabo da rede Profibus com os cabos de alimentação e saída dos inversores, evitando-se assim a corrente de modo comum. Sempre que possível limitar o tamanho dos cabos, evitando comprimentos longos e, ainda, as conexões devem ser as menores possíveis. Cabos longos e paralelos atuam como um grande capacitor.

A boa prática de *layout* em painéis permite que a corrente de ruído flua entre os dutos de saída e de entrada, ficando fora da rota dos sinais de comunicação e controladores:

- Todas as partes metálicas do armário/gabinete devem estar eletricamente conectadas com a maior área de contato. Deve-se utilizar braçadeira e aterrar as malhas (*shield*) dos cabos;
- Cabos de controle, comando e de potência devem estar fisicamente separados (> 30cm). Sempre que possível, utilizar placas de separação e aterradas;
- Contatores, solenoides e outros dispositivos/acessórios eletromagnéticos devem ser instalados com dispositivos supressores, tais como: *snubbers* (RCs, os snubbers podem amortecer oscilações, controlar a taxa de variação da tensão e/ou corrente, e grampear sobretensões), diodos ou varistores;
- Cabos de controle e comandos devem estar sempre em um mesmo nível e de um mesmo lado;
- Evitar comprimentos de fiação desnecessários, assim diminuem-se as capacitâncias e indutâncias de acoplamento;
- Se utilizada uma fonte auxiliar de 24 Vcc para o *drive*, esta deve ser de aplicação exclusiva ao inversor local. Não alimente outros dispositivos DP com a fonte que alimenta o inversor. O inversor e os equipamentos de automação não devem ser conectados diretamente em uma mesma fonte;
- Recomenda-se o uso de filtro RFI e que sempre se conecte este filtro o mais próximo possível da fonte de ruído;
- Nunca misture cabos de entrada e de saída;
- Todos os motores acionados por inversores devem ser alimentados com cabos blindados aterrados nas duas extremidades. Consulte as recomendações dos fabricantes;
- Um reator de linha deve ser instalado entre o filtro RFI e o *drive*;
- Sempre que possível, utilizar trafo isolador para a alimentação do sistema de automação.

Os reatores de linha constituem um meio simples e barato para aumentar a impedância da fonte de uma carga isolada (como um comando de frequência variável, no caso dos inversores). Os reatores são conectados em série à carga geradora de harmônicas e ao aumentar a impedância da fonte, a magnitude da distorção harmônica pode ser reduzida para a carga na qual o reator é adicionado. Aqui recomenda-se consultar o manual do inversor e verificar suas recomendações.

O ideal é ter indutor de entrada incorporado e filtro RFI/EMC para funcionar como uma proteção a mais para o equi-

pamento e como um filtro de harmônicas para a rede elétrica, onde o mesmo encontra-se ligado.

A principal função do filtro RFI de entrada é reduzir as emissões conduzidas por radiofrequência às principais linhas de distribuição e aos fios-terra. O filtro RFI de entrada é conectado entre a linha de alimentação CA de entrada e os terminais de entrada do inversor. Deve-se consultar o manual do fabricante do inversor e seguir os detalhes recomendados:

- Os cabos do motor devem estar separados dos cabos da rede. Instalar o inversor e seus acionamentos auxiliares como relés e contatores em gabinetes independentes de outros dispositivos, não mistruando cabos de sinais com cabos de controle/comando, principalmente de controladores e mestre Profibus-DP;
- Para atender as exigências de proteção de EMI todos os cabos externos devem ser blindados, exceto os cabos de alimentação da rede. A malha de blindagem deve ser contínua e não pode ser interrompida;
- Separe em zonas diferentes os sinais de entrada de potência, controle/comandos, saída de potência, etc. Utilize blindagem entre as diferentes zonas;
- Certifique-se de que cabos de diferentes zonas estão roteados em dutos separados;
- Certifique-se de que os cabos se cruzam em ângulos retos a fim de minimizar acoplamentos;
- Use cabos que possuam valores de impedância de transferência os mais baixos possíveis;
- Nos cabos de controle recomenda-se instalar um pequeno capacitor (100 nF a 220 nF) entre a blindagem e o terra para evitar circuito AC de retorno ao terra. Esse capacitor atuará como um supressor de interferência. Mas a orientação é sempre consultar os manuais dos fabricantes dos inversores.

Atenuando ruídos

- Escolher inversores com toroides ou adicionar toroides (*Common mode choke*) na saída do inversor . A orientação é verificar o manual do fabricante e suas recomendações.
- Utilizar cabo isolado e *shieldado* (4 vias) entre o inversor e o motor e entre o sistema de alimentação até o inversor.
- Tentar trabalhar com a frequência de chaveamento sendo a mais baixa possivel. A orientação é verificar o manual do fabricante e suas recomendações.
- Conecte a blindagem em cada extremidade ao ponto de aterramento do inversor e à carcaça do motor. A orientação é verificar o manual do fabricante e suas recomendações.
- Aterre sempre a carcaça do motor. Faça o aterramento do motor no painel onde o inversor está instalado ou no próprio inversor. A orientação é verificar o manual do fabricante e suas recomendações.
- Inversores geram correntes de fuga e nestes casos, de acordo com os fabricantes, pode-se introduzir um reator de linha na saída do inversor.
- Ondas refletidas: se a impedância do cabo utilizado não estiver casada com a do motor, acontecerão reflexões. Vale lembrar que o cabo entre o inversor e o motor apresenta uma impedância para os pulsos de saída do inversor (a chamada *Surge Impedance*). Nestes casos também recomenda-se reatores. A orientação é verificar o manual do fabricante e suas recomendações.
- Cabos especiais: outro detalhe importante e que ajuda a minimizar os efeitos dos ruídos eletromagnéticos gerados em instalações com inversores e motores AC é o uso de cabos especiais para evitar o efeito corona de descargas que podem deteriorar a rigidez dielétrica da isolação, permitindo a presença de ondas estacionárias e a transferência de ruídos para a malha de terras. Outra característica construtiva de alguns cabos é a dupla blindagem, que é mais eficiente na proteção à EMI.
- Em termos da rede Profibus DP, distanciá-la do inversor, onde os sinais vão para os motores e colocar repetidores isolando as áreas. O ideal é usar conectores com indutores de 110 nH em série com os sinais A e B, onde a taxa de comunicação for maior que 1,5 MHz. Evite deixar conexões sem a proteção do cabo, os chamados *stub-lines* e que podem favorecer reflexões.
- Deixar sempre mais de 1 m de cabo entre as estações DPs para que não haja efeito capacitivo entre as estações e a impedância do cabo elimine este efeito.
- Verificar se os inversores possuem capacitores de modo comum no Barramento CC. Verificar as orientações dos manuais do fabricante.
- Colocar repetidores isolando as áreas de inversores das demais áreas em uma rede Profibus.
- Quando se tem OLM (*Optical Link Module*), verificar a topologia, pois a programação dos mesmos pode afetar a performance da rede gerando *timeouts*.
- Um ponto muito importante e que pode gerar interferência pela mudança física do cabo Profibus é quando se dobra o cabo ou se tem curvatura além da permitida pelo fabricante, isto forma um *splice* que é muito comum nas instalações.Verifique se existem curvaturas acentuadas no cabo Profibus que ultrapassem o raio de curvatura mínimo recomendado pelo fabricante. Uma curva muito acentuada no cabo pode esmagá-lo, alterando sua seção transversal e consequentemente, mudando a sua impedância e facilitando a ocorrência de reflexões, especialmente em altas velocidades de transmissão. **MA**

Obs.: Este artigo não substitui os padrões IEC 61158 e IEC 61784 e nem os perfis e guias técnicos do PROFIBUS. Em caso de discrepância ou dúvida, os padrões IEC 61158 e IEC 61784, perfis, guias técnicos e manauis de fabricantes prevalecem. Sempre que possível, consulte a EN50170 para as regulamentações físicas, assim como as práticas de segurança de cada área.

*César Cassiolato é Engenheiro Certificado na Tecnologia Profibus e Instalações Profibus pela Universidade Metropolitan de Manchester –UK.

Continuação das Referências:

Manuais Smar Profibus

Manual Inversor WEG

Manual Inversor, Drive Siemens

Site do fabricante:
www.smar.com.br

Bancos de dados na indústria

Apresentamos neste artigo algumas soluções para o processo de armazenagem de dados

Paulo Henrique S. Maciel

Uma questão com que tenho me deparado em diversas indústrias é o uso de bancos de dados como parte do sistema de supervisão e a forma como diferentes ferramentas resolvem o problema de armazenar dados históricos de processo. Entretanto, apesar de todo o poder que os servidores de bancos de dados permitem utilizar, raramente eles estão ajustados para obter o resultado possível.

Alguns dos problemas encontrados são:

- Muitas instalações se baseiam em MS Access, que apesar de ser uma ferramenta simples e facilmente suportada por sistemas de supervisão, é limitado quanto ao desempenho e traz problemas quando o tamanho do arquivo ultrapassa um determinado limite;
- Tabelas criadas automaticamente por supervisórios necessitam de configurações que otimizem o desempenho do banco, com a criação de índices e chaves. Mas, por falta de informação ou pelo fato de o desempenho só diminuir com o crescimento dessas tabelas, é quase improvável que o desenvolvedor cuide desse detalhe na criação do aplicativo;
- Compatibilidade entre base de dados e sistema operacional: seja pela atualização do Windows ou mesmo pela substituição do sistema por uma versão mais recente, é comum que versões de bancos de dados que funcionaram por um período deixem de funcionar sem maiores explicações. E nesse caso, os dados históricos deixam de ser registrados;
- A dificuldade de instalação de gerenciadores de bancos de dados pode induzir os desenvolvedores a escolherem o caminho mais fácil, que é utilizar bancos de dados em formato proprietário ou o MS Access, já discutido acima.

Soluções para dados em processos industriais

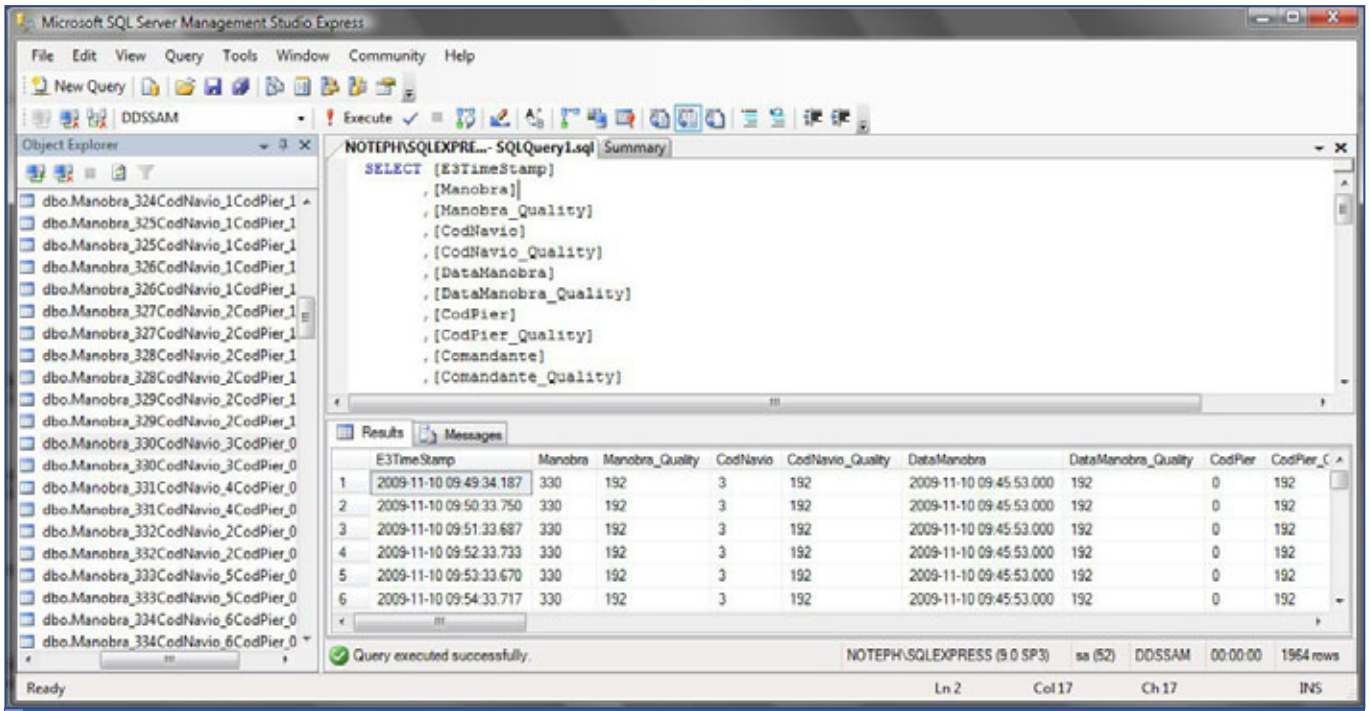
Para manter dados de processo armazenados por diferentes períodos de tempo, é possível adotar algumas das estratégias descritas abaixo. Dependendo da necessidade ou da escolha do software pelo cliente (ou usuário final), deve-se selecionar entre uma delas o modelo de armazenamento de dados de processo.

1 – Soluções baseadas em arquivos

Uma grande maioria dos softwares supervisórios baseia-se em arquivos proprietários ou arquivos-texto formatados. Entre os softwares que se aproveitam dessa estratégia podemos citar:

saiba mais

Aquisição de dados em plataformas multicore
Mecatrônica Atual 39



F1. Exemplo de Banco de Dados do Microsoft SQL Server

- **iFIX:** baseado em arquivos-texto divididos em períodos definidos pelo programador (arquivos diários, na maioria dos casos), o software se encarrega de responder a consultas que ultrapassem esses períodos, agrupando o conteúdo de diferentes arquivos. Permite instalar políticas de segurança de acesso aos arquivos;
- **Elipse Scada:** é possível definir o máximo de registros que podem ser criados em um arquivo (de formato proprietário), e esse funciona como uma fila circular. Quando o fim do arquivo é alcançado, os dados iniciais são substituídos pelos novos. Nenhuma segurança é habilitada para os arquivos e qualquer usuário pode causar perda de dados, mesmo sem a intenção de provocá-la;
- **P-CIM:** baseado em formato proprietário, permite a criação de arquivos protegidos por políticas de segurança do Windows, garantindo segurança no acesso aos arquivos e evitando que os dados possam ser apagados acidentalmente. Essa estratégia minimiza a fragilidade desse tipo de históricos;
- **Outros sistemas**, como Indusoft, Intouch, GE Simplicity, RS View ou RS Factory Talk também utilizam por padrão arquivos para armazenar dados históricos, utilizando diferentes modelos de armazenamento, leitura e proteção desses, integrados ou não à segurança do Windows.

2 – Soluções baseadas em bancos de dados

Entre as ferramentas baseadas em bancos de dados é possível contar com recursos poderosos de armazenamento e segurança, como já discuti em um artigo publicado na Mecatrônica Atual há algum tempo atrás. Entre essas ferramentas, podemos destacar:

- **Elipse E3:** suporta três tipos de bancos de dados (MS Access, MS SQL Server e Oracle). Entretanto, o uso do banco padrão (MS Access) não é recomendado pela fragilidade no desempenho e estabilidade do aplicativo quando o tempo passa (e o banco de dados cresce). Por isso, para funcionar corretamente, o Elipse E3 exige que seja instalado um MS SQL Server (podendo ser a versão gratuita SQL Express), o que normalmente foge ao domínio de técnicos ou engenheiros de automação, responsáveis por desenvolver aplicativos. Dessa forma, ou cria-se uma dependência em relação ao pessoal de TI (nem sempre disponível ou "a fim de ajudar") ou mantém-se o banco de dados em Access, com desempenho questionável;
- **PULSE:** o software recém-lançado pela AFCON depende de um servidor de banco de dados, não suportando o formato Access, que como já exposto, traz dificuldades ao usuário final. O que o diferencia nesse grupo é que uma instalação padrão do MS SQL Server 2005 Express é feita diretamente pelo instalador do PULSE. Assim, se o programador não tem domínio do MS SQL Server ou não tem tempo para preparar o banco de dados, essa etapa é realizada pelo próprio supervisório. De modo alternativo, o PULSE suporta outros tipos de bancos de dados, como o MySQL e suas versões para Linux ou Windows, permitindo segurança e desempenho com custo zero para aqueles usuários

que preferem alternativas aos softwares da Microsoft, sem ter que pagar por licenças de Oracle.

Algo que diferencia os dois sistemas é a modularidade do módulo histórico. No Elipse E3, é possível construir várias bases de dados (históricos) correspondentes a tabelas no banco de dados de destino. Essa facilidade, quando bem aproveitada, traz grande poder ao aplicativo. E com "grandes poderes, surgem grandes responsabilidades", como diria uma história em quadrinhos. Ao delegar ao usuário a parametrização completa do banco, o ganho conquistado com um banco de dados mais robusto pode ser desperdiçado por falta de sintonia do banco. E isso é mais comum do que se pensa.

Já no PULSE, todas as configurações e interações com o banco são realizadas pelo próprio supervisório, ficando o programador responsável por definir que período de dados deverá ser salvo para cada variável de interesse. Na maioria das vezes, isso resolve a questão de salvar dados historicamente.

Qual a melhor abordagem? Dependerá da sua necessidade ao desenvolver o projeto ou dos recursos disponíveis para o desenvolvimento. Sua equipe conta com um DBA (administrador de banco de dados)? Você é do tipo que lê artigos técnicos na Internet? Você, como dono de uma empresa de integração quer que o projeto seja o mais simples possível de manter, atendendo aos requisitos do cliente? Várias são as questões, mas cada um tem a sua resposta..

3 – Soluções que suportam bancos de dados como opcionais

Alguns dos softwares citados acima permitem, opcionalmente, conexões a bancos de dados de modo a viabilizar os bons recursos desses sistemas, sem gerar a obrigatoriedade do uso deles próprios. Quando é preciso, utiliza-se banco, quando não, escolhe-se arquivo.

Em sua maioria, perdem recursos importantes quando usam bancos de dados externos, como por exemplo:

- A capacidade de filtrar dados e exibi-los em seus objetos de acesso a dados;
- Criação de gráficos com dados armazenados em bancos;
- Emissão de relatórios.

O fato de suportarem bancos de dados é direcionado para que dados de processo interajam com softwares complementares ao supervisório. Entre esses softwares, podem estar páginas ASP (para divulgação de informações via internet), emissores de relatórios (como o *Supreme Reports* da dupla P-CIM e PULSE) ou módulos para integração com gerenciadores de manutenção ou controle de produção, ou ainda com módulos de sistemas ERP. O RSView ME (atualmente Factory Talk), é um caso exemplar de suporte opcional a banco de dados, pois os mesmos recursos dos arquivos estão disponíveis para bancos de dados.

Outras ferramentas, como o Intouch, suportam bancos de dados apenas com módulos adicionais. No caso do Intouch, o módulo IndustrialSQL traz uma série de ferramentas para interação com bancos de dados, com um custo adicional a ser analisado.

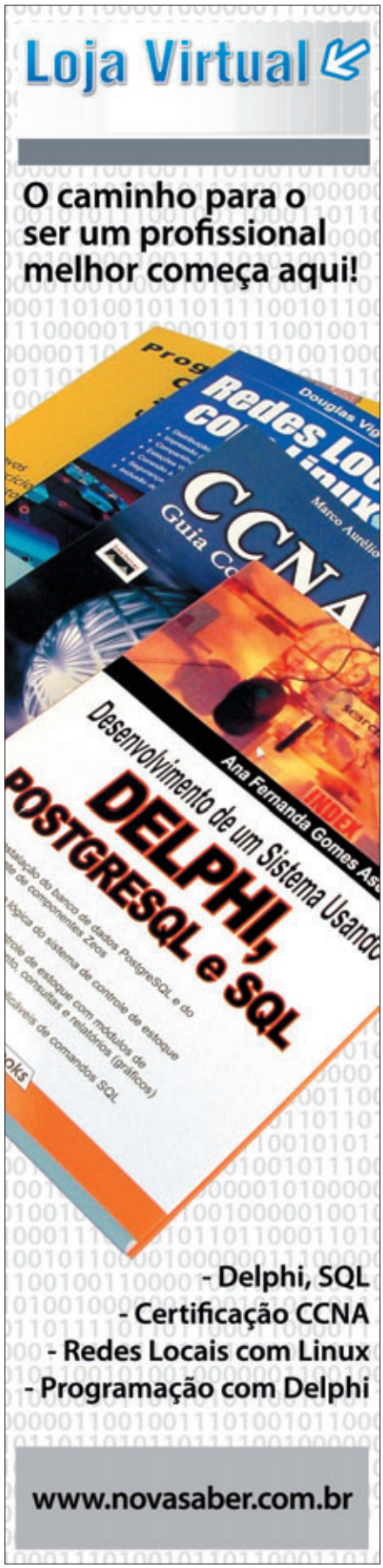
Conclusões

Muito embora o modelo de armazenamento de dados não seja o critério primordial na escolha de um sistema supervisório, vale a pena conferir qual tipo de solução é a ideal para sua necessidade (ou a de seu cliente).

Os sistemas baseados em bancos de dados trazem consigo a confiabilidade e o desempenho típicos desses softwares, que são amplamente empregados em ambiente de TI. Mas como as ferramentas de manipulação desses softwares exigem conhecimentos específicos (e raramente disponíveis nos ambientes de engenharia ou manutenção), é importante analisar a importância que a persistência de dados tem no seu processo. Caso essa característica não seja primordial (ou caso seja possível alcançar um nível adequado com soluções de arquivos), optar por um desses sistemas pode ser uma solução mais fácil e correta.

Se for o caso realmente de usar um sistema baseado em banco de dados, opte por algum que traga facilidades de programação e manutenção, uma vez que existem diferentes soluções e sistemas disponíveis, além de diversos módulos que podem encarecer consideravelmente o custo final do sistema. **MA**

Paulo Henrique S. Maciel é diretor da ISA (Seção Vale do Paraíba) e engenheiro da PHM Software. Atua com supervisórios há 9 anos.



A Evolução dos Relés

Existem componentes que aparecem, realizam suas funções por um certo tempo, e depois desaparecem, sendo substituídos por componentes equivalentes completamente diferentes. No caso do relé, isso não ocorreu. Os relés apenas mudaram de tecnologia, passando da versão eletromecânica para a de estado sólido, mas sua função básica permanece a mesma até hoje. Veja, neste artigo, como ele evoluiu e como seus tipos tomaram formas diferentes, segundo as aplicações.

Newton C. Braga

Para muitos o relé é considerado um componente superado, mas isso não é verdade. A função básica de se controlar um circuito a partir de um sinal, através de uma chave controlada por tensão ou corrente, ainda é necessária numa infinidade de aplicações.

É claro que o relé na sua forma tradicional pode, em muitos casos, ser substituído por versões de estado sólido, porém isso não é uma regra. O importante é lembrar que, apesar de tudo, ele ainda é um componente indispensável.

É por esse motivo que, preocupados com isso, os fabricantes desses componentes vêm se aperfeiçoando, criando componentes cada vez mais eficientes, quer sejam eletromecânicos, quer sejam de estado sólido.

Os Tipos

Hoje em dia podemos contar basicamente com dois tipos de relés. O primeiro deles é o relé eletromecânico tradicional, formado por uma bobina onde é aplicado o sinal de controle e um conjunto de contatos que controla o circuito externo, conforme ilustra a **figura 1**.

Esse tipo de relé tem a vantagem de poder isolar completamente o circuito de controle do circuito controlado, e além disso dirigir correntes nos dois sentidos, ou ainda realizar funções complexas de comutação.

A desvantagem está na velocidade de operação (lenta), ruídos e arcos produzidos ao se acionar os contatos e confiabilidade (baixa), pois trata-se de um sistema eletromecânico.

Evidentemente, muitos relés eletromecânicos que ainda são usados possuem projetos elaborados que melhoram muito seu desempenho em relação aos tipos antigos. O uso de ímãs em conjunto com a bobina de modo a polarizar o circuito magnético, aumentando assim a sensibilidade e a velocidade de resposta, é um exemplo dos recursos que encontramos em relés eletromecânicos modernos.

O segundo tipo de relé é o Photo MOS, formado basicamente por um LED emissor de infravermelho e um sistema fotossensor que controla um ou mais transistores de efeito de campo de potência (*Power* MOS), conforme mostra a **figura 2**.

A principal vantagem deste tipo de relé é que ele não possui partes móveis e, portanto, é silencioso e muito mais confiável. A desvantagem é que os dispositivos semicondutores utilizados no controle nem sempre apresentam uma resistência suficientemente baixa para o sinal, como seria desejado.

O que o leitor deve lembrar, entretanto, é que existem aplicações em que os relés eletromecânicos ainda são mais vantajosos que os relés de estado sólido mais modernos.

De qualquer maneira, ao analisar esses componentes, podemos colocá-los numa ordem tal em que percebamos a evolução que vem ocorrendo ao longo do tempo.

Antes de passarmos a uma análise da evolução dos relés será interessante colocarmos numa tabela as características comparadas dos dois tipos (**tabela 1**).

saiba mais

Uso de Relés em Robótica e Mecatrônica
Mecatrônica Fácil 48

Relés Eletrônicos Multiuso
Mecatrônica Fácil 41

Vantagens		Desvantagens	
Relés de Estado Sólido	Relés Eletromecânicos	Relés de Estado Sólido	Relés Eletromecânicos
Confiabilidade na comutação	Tensão de ruptura elevada	Possuem corrente de fuga elevada	São pesados, caros e volumosos
Vida útil longa	Resistência a surtos e ruídos	Sensíveis a surtos e transientes	Precisam de muita potência para o acionamento
Muito sensível - aciona com baixas correntes	Controla qualquer intensidade de corrente	Sua resistência de condução é elevada	Contatos sujeitos a repiques Operação ruidosa
Frequência de comutação elevada	Operam com cargas AC e DC	Capacidade de controle da carga limitada	Produzem arcos principalmente na comutação de cargas indutivas
Operação silenciosa	Isolamento total da carga		
Não apresenta arcos na comutação	Não existem correntes de fuga		
Resistência a quedas e impactos	Não é sensível a EMI		

T1. Comparação de características.

Relés de Estado Sólido com TRIACs e MOSFETs

Os relés comuns podem ser usados para comutar diversos tipos de cargas, que vão desde cargas de corrente contínua e sinais até cargas de potência ligadas à rede de energia.

Para os relés comuns não existe muita diferença quanto ao tipo de carga, havendo apenas algumas precauções com a geometria dos contatos.

No entanto, no caso dos relés de estado sólido, o tipo de carga a ser controlada divide-os em duas categorias. Assim, temos os relés Photo MOS, que têm a estrutura mostrada na **figura 3** e que se baseiam em transistores de efeito de campo.

Por outro lado, os relés baseados em TRIACs são indicados especialmente para o controle de cargas de corrente alternada, tendo a estrutura exibida na **figura 4**.

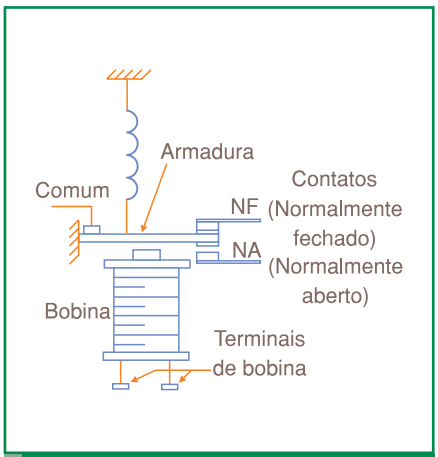
Para o Photo MOS, o princípio de funcionamento é bastante simples de entender. Na parte superior existe um LED emissor que deve ser excitado pelo circuito de controle. Quando isso ocorre, ele emite radiação infravermelha que é captada por um conjunto de células fotoelétricas colocadas logo abaixo, observe a **figura 5**.

A distância de separação entre o emissor e o receptor de infravermelho é tipicamente de 0,4 mm, o que garante um isolamento bastante alto, da ordem de milhares de volts, dependendo apenas do gás presente no interior do dispositivo.

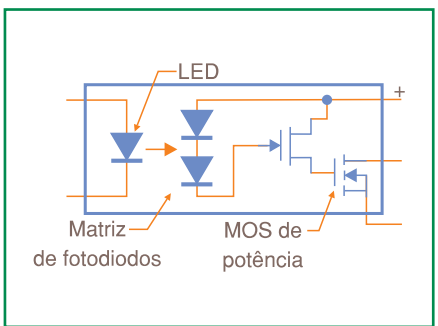
O conjunto de fotocélulas excita então o dispositivo de potência utilizado no controle externo, normalmente transistores de efeito de campo MOS. Um único transistor pode comutar somente correntes contínuas, uma vez que ele pode conduzir apenas em um sentido.

No entanto, é possível comutar correntes alternadas com o uso de dois transistores ligados conforme vemos na **figura 6**.

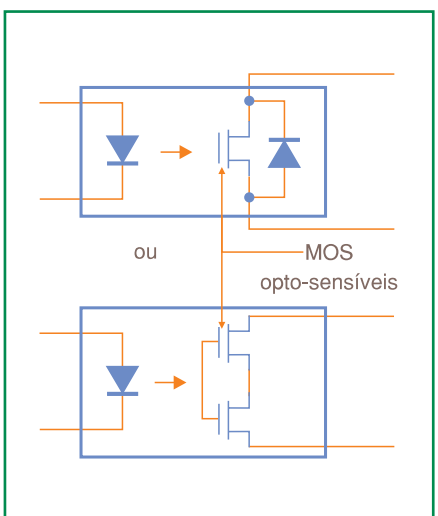
Para as duas configurações é comum o uso de transistores DMOS, com resistências



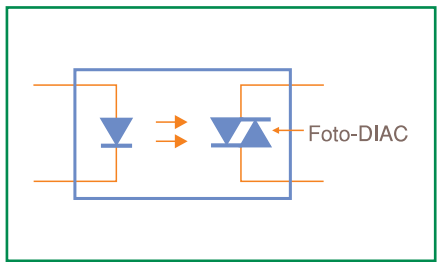
F1. Relé eletromecânico.



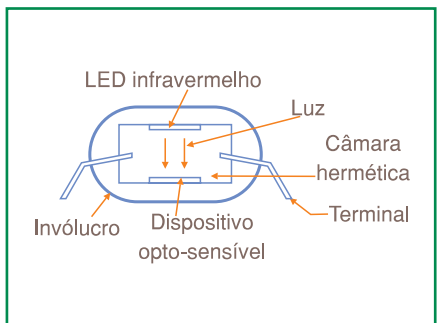
F2. Relé Photo MOS.



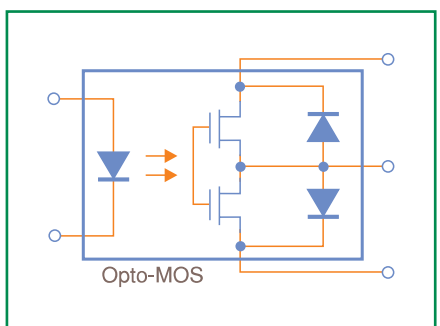
F3. Duas características de Relés Photo-MOS.



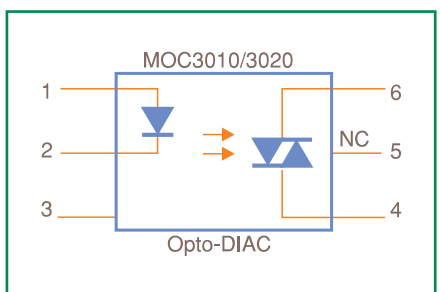
F4. Estrutura de Relé com Foto-DIAC (ou SSR)



F5. Funcionamento do Relé Photo MOS



F6. Comutação de correntes alternadas.



F7. Funcionamento do Relé com Photo-DIAC (ou SSR)

entre o dreno e a fonte no estado de condução muito baixas. A resistência entre o dreno e a fonte no estado de condução ou Rds(on) é a característica mais importante deste tipo de relé, correspondendo à "resistência de contato" dos relés eletromecânicos. Essa resistência não só indica a queda de tensão que acontece quando o relé "fecha" seus contatos, mas também a sua dissipação.

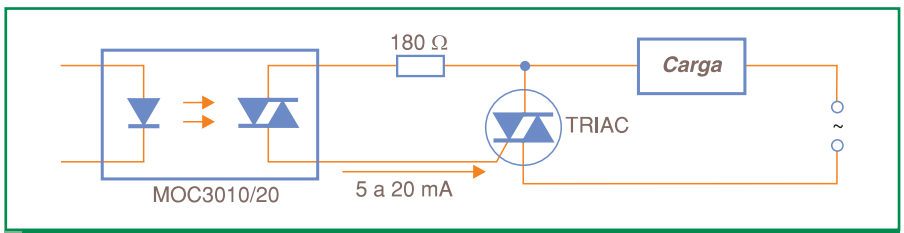
Multiplicando a Rds (on) pelo quadrado da corrente conduzida, temos a potência que o dispositivo vai dissipar quando acionado. Para as cargas de alta potência, essa grandeza é fundamental no projeto.

Para os relés de estado sólido baseados em TRIACs, o princípio de funcionamento é semelhante. Um LED é o emissor, mas na recepção existe um foto-diac ou foto-triac de pequena potência, veja a **figura 7**.

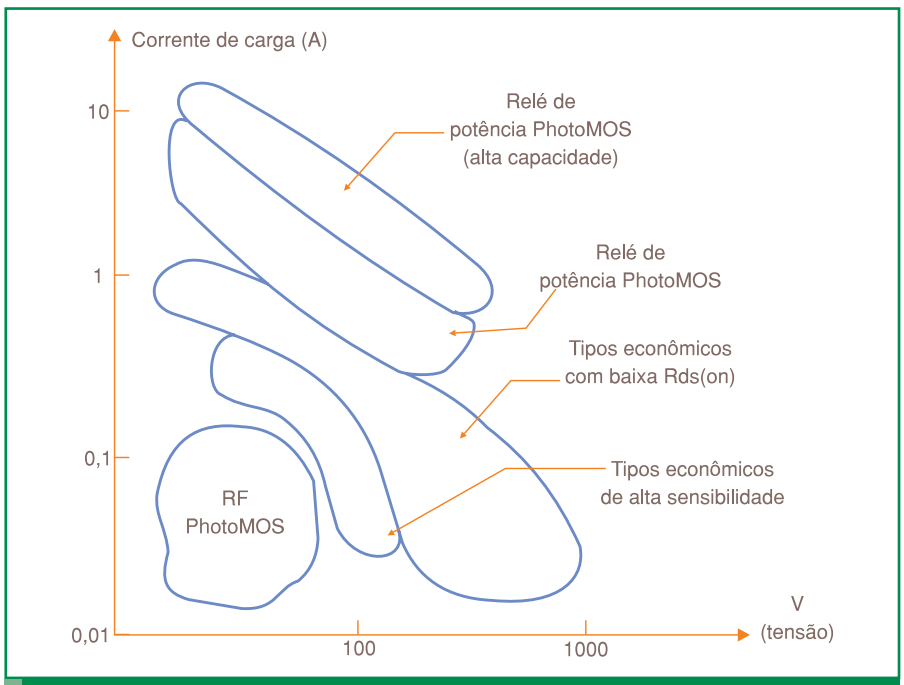
Esse fotodisparador tem correntes típicas na faixa de 5 a 20 mA, o que é suficiente para disparar um TRIAC de maior potência, em um controle ligado à rede de energia, observe a **figura 8**.

Vantagens	
Photo MOS ou PMOS	**Solid State Relays ou SSR**
Trabalha com sinais analógicos de baixa intensidade	Melhor controle de cargas ligadas à rede de energia
Possuem baixas correntes de fugas	Podem controlar TRIACs de alta potência
Operam tanto com cargas AC como DC	Possuem uma velocidade de comutação muito alta
Podem ter contatos NA e NF	
Desvantagens	
Photo MOS ou PMOS	**Solid State Relays ou SSR**
Pequena capacidade de potência	Corrente de fuga elevada
Sensível a transientes	Precisa de circuito de proteção
Resistência de contato elevada (Rds (on))	Precisa de dissipador em alguns casos

T2. Comparação entre Relés PMOS e SSRs.



F8. Controle ligado à rede de energia.



F9. Variedade de relés Photo MOS diponíveis atualmente.

A terminologia usada para diferenciar esses dois tipos de relés é importante. Os relés de estado sólido (*Solid State Relays*) ou SSR, são os que fazem uso de TRIACs enquanto que os Photo MOS ou PMOS são os que empregam transistores de efeito de campo de potência.

A **tabela 2** faz uma comparação entre vantagens e desvantagens dos dois tipos.

Atualmente, o projetista pode contar com uma enorme gama de tipos de relés de estado sólido Photo MOS. Essa variedade dificulta em alguns casos a seleção do tipo ideal para uma aplicação.

No gráfico da **figura 9** apresentamos as diversas famílias de relés com as tensões de trabalho e as correntes que os principais tipos podem controlar.

Nesse gráfico observamos que as correntes podem ser tão baixas como 50 mA para tipos de RF, ou tão altas como 6 A para tipos de potência.

As tensões de trabalho ocupam igualmente uma ampla faixa de valores, indo dos 40 V aos 1.500 V.

Os fabricantes de relés de estado sólido possuem informações mais completas sobre seus relés, na forma de *datasheets* e até mesmo *Selection Guides*.

Em especial, recomendamos que o leitor visite o *site* da Metaltex (**www.metaltex.com.br**) que distribui relés Photo MOS da Aromat (**www.aromat.com**).

A Metaltex também é um dos mais tradicionais fabricantes de relés eletromecânicos de nosso país, com uma ampla linha de tipos cujas características podem ser acessadas em seu site.

Conclusão

Relés, tanto eletromecânicos quanto de estado sólido são componentes importantes de muitos projetos. Há aplicações em que os tipos tradicionais eletromecânicos podem ser substituídos pelos relés de estado sólido (SSR) ou por Photo MOS.

Todavia, o projetista deve estar atento para as vantagens e desvantagens de cada um, levando em conta que a evolução dos relés semicondutores tende a criar tipos que sejam cada vez mais indicados para aplicações específicas.

Pode-se utilizar um relé de estado sólido ou Photo MOS para um projeto, mas o projetista deve saber escolher o tipo ideal para essa aplicação. **MA**

Faça o "Genchi Genbutsu": vá ver!

José Roberto Ferro
é presidente do Lean Institute Brasil

Um dos principais conceitos do Sistema Lean é o "Genchi Genbutsu", que significa em japonês: o local real ("Genchi") e a coisa real ("Genbutsu").

Isso implica que as pessoas devem ir até onde tudo ocorre para serem capazes de analisar e entender profundamente o que está acontecendo na empresa. É uma maneira de se envolver pessoalmente e diretamente com processos e problemas reais.

É um conceito ligado à famosa frase: "dados são importantes, mas dou maior ênfase aos fatos", de Taiichi Ohno (1912-1990), executivo da Toyota e principal arquiteto do Sistema da montadora. Quer dizer que, para saber das coisas, você precisa ver por si próprio com olhos críticos.

Trata-se de um sistema diferente do modelo tradicional de gestão baseado exclusivamente em indicadores, números ou dados - que são sempre meras representações do que acontece na realidade.

Infelizmente, esse modelo tradicional, fundamentado na definição e comunicação de "indicadores e metas", parece ser suficiente para a maior parte das empresas. A alta administração estabelece as metas. E "como chegar lá" tende a ser visto como uma responsabilidade dos outros níveis da organização. Pior, muitas vezes ouve-se a seguinte frase: "Não me importa o que você faça, desde que os resultados sejam atingidos".

Ao contrário disso, o "Genchi Genbutsu" (que pode ser traduzido como "vá ver") tem um impacto muito mais profundo sobre a empresa ao sair da gestão baseada em números para outra calcada em processos reais - os meios para se chegar aos resultados.

Isso não quer dizer que você deva sempre desconsiderar as conclusões de alguém ou relatórios enviados por colaboradores. Em absoluto. Significa, sim, que entender a situação é sempre mais fácil quando você verifica tudo pessoalmente.

Em resumo, o "Genchi Genbutsu" é muito mais do que uma atividade adicional nas empresas. É mais que uma simples questão de caminhar e conversar. É parte essencial do Sistema Lean.

O grande problema é que quando sugerimos aos líderes das empresas que façam o "Genchi Genbutsu", encontramos pelo menos três tipos de reações:

Uma é a do "líder arrogante", que se considera o "chefe" ou "imperador". Ele não se preocupa, pois afirma ser

"É por isso que "Genchi Genbustsu" significa uma mudança fundamental no sistema de gestão da empresa. Com ele, o foco central, em todos os níveis de gestores, passa a ser na padronização, na estabilização e nas melhorias das rotinas, práticas e processos organizacionais."

assessorado por boas pessoas e dispor de uma boa gestão de indicadores, rápida e precisa. E por isso não vê necessidade de ir ao "Gemba" (chão de fábrica, no dicionário Toyota) e nem de estimular colaboradores a fazerem o mesmo.

Outra é a do líder que reconhece que está distante. Percebe o valor do "ir ao gemba". Promete fazer um esforço para sair da sala de reunião. E até o faz, mas fica meio perdido, sem saber exatamente o que observar ou o que fazer.

E ainda há os que dizem já fazer isso cotidianamente, mas não percebem que sempre vão ao "Gemba" com comportamentos inapropriados. Atuam como um "elefante numa loja de porcelanas", intimidando e ameaçando punir. E assim quebram a cadeia de ajuda e geram "mura" (irregularidade) e "muri" (sobrecarga), acabando com padrões e estabilidade. Ou seja, querem apagar incêndio com gasolina.

Esses tipos de líderes não percebem que metas e objetivos cascateados de cima para baixo, sem uma visão clara do como vão ser conquistados, podem ser perigosos basicamente por dois motivos.

Primeiro porque esse estilo de gestão "cega" líderes que, ao desconhecerem os processos reais, não ajudam subordinados, mas apenas usam a autoridade do cargo para garantirem obediência, não estabelecendo assim um diálogo construtivo.

Segundo, porque quando simplesmente entramos no "modo automático" de implementar ações definidas em um plano para atingir metas, não reconhecemos o fato real de que estamos adentrando num espaço de incertezas onde as condições vão mudar e não sabemos exatamente o que vai acontecer. E as coisas nunca acontecem exatamente como o previsto. E ajustes sempre são necessários.

Já no Sistema Lean, não interessa atingir somente os resultados. Interessa o processo pelo qual o resultado será atingido. E o líder Lean não deve "dar" a solução, pois isso tiraria a responsabilidade dos responsáveis pelo processo, mas também não deve deixar que eles resolvam como quiserem.

Junto com os responsáveis, o líder Lean deve ir ao Gemba para fazer perguntas e entender o que está ocorrendo. Depois, garantir que seja estabelecido um processo científico que represente uma boa proposta de como atingir os objetivos. Por exemplo, um PDCA, sigla de *Plan* (planeje), *Do* (faça), *Check* (cheque) e *Act* (aja), método científico de se propor uma mudança em um processo, implementar essa mudança, analisar os resultados e tomar as providências cabíveis.

E se a solução não for alcançada pela proposta, cabe ao líder fazer com que esse processo gere um aprendizado para que se consiga ver o que deu certo e o que deu errado.

Processos cientificamente melhorados são tão importantes quanto os resultados alcançados por eles, porque geram resultados sustentáveis. Resultados alcançados aleatoriamente nunca são sustentáveis. E gerar aprendizado enquanto se melhora processo e se atinge resultado é, na verdade, o objetivo mais importante.

É por isso que "Genchi Genbustsu" significa uma mudança fundamental no sistema de gestão da empresa. Com ele, o foco central, em todos os níveis de gestores, passa a ser na padronização, na estabilização e nas melhorias das rotinas, práticas e processos organizacionais. E não nas metas, indicadores e objetivos quantitativos.

Afinal, de onde vêm os resultados senão dos fluxos reais de agregação de valor e da redução e eliminação de desperdícios e custos?

É a diferença, por exemplo, entre administrar estoques olhando para uma tela de computador ou olhando diretamente para as prateleiras num sistema simples de gestão visual. É fácil perceber qual o método mais preciso ou qual permite uma resposta mais rápida.

Essa preocupação é crítica para a obtenção de resultados financeiros notáveis. E para a sobrevivência da empresa no longo prazo. **MA**

José Roberto Ferro é presidente do Lean Institute Brasil (www.lean.org.br), entidade sem fins lucrativos criada para disseminar no Brasil o Sistema Lean inspirado no Modelo Toyota; é "Senior Advisor" do Lean Enterprise Institute, dos EUA, e membro do Board da Lean Global Network (LGN). É autor de capítulos da versão em Português dos livros "A Máquina que Mudou o Mundo" e "Mentalidade Enxuta nas Empresas", de Jim Womack e Daniel Jones.

DISTRIBUIÇÃO MUNDIAL... FACILITADA

Digi-Key CORPORATION

- Mais de **400.000** produtos em estoque.
- Mais de **440** parceiros fornecedores
- Mais de **35.000** novos produtos adicionados nos últimos 90 dias.

A mais ampla seleção de produtos do setor, disponíveis para pronta entrega

br.digikey.com
001.218.681.7979

A Digi-Key é um distribuidor autorizado de todos os parceiros fornecedores. Novos produtos são adicionados diariamente. ©2010 Digi-Key Corporation, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

Teste mais –
com mais segurança

Solicite gratuitamente a Nota de Aplicação "Pense na SEGURANÇA ao escolher o seu multímetro de mão"

Com os instrumentos de mão da Agilent

Medidores de LCR e Capacitância | Calibrador/Medidor Multifuncional | Alicates Amperímetros | Osciloscópios Digitais | Multímetros Digitais

© 2010 Agilent Technologies, Inc.

Proteja-se do desconhecido. Tensões e correntes altas podem ser ameaças invisíveis que você somente vai perceber quando tocar um circuito ou linha energizada com uma ponta de prova. Aí pode ser tarde demais.

Fazer o melhor possível em ambientes de trabalho arriscados exige ferramentas excepcionais. A nossa nova família de premiados instrumentos de mão coloca a segurança em primeiro lugar, reunindo um número sem precedentes de recursos e modos de operação importantes em instrumentos na cor laranja, que sinaliza o cuidado a ser tomado. E como eles vêm do maior fabricante de teste e medição do mundo, atendem normas de segurança críticas enquanto oferecem precisão e facilidade de uso de classe mundial. Isso é valor. Isso é Agilent.

Com os instrumentos de mão da Agilent, você pode testar mais – com mais segurança – e terminar o teste com mais rapidez.

Solicite a sua Nota de Aplicação em: **www.agilentbrasil.com.br/GoOrange**

Para saber mais consulte o seu distribuidor Agilent

Datasonic
PB - (83) 3321-6143
datasonic@datasonic.com.br

Farnell Newark
SP - (11) 4066-9400
marketing@farnellnewark.com
www.farnellnewark.com.br/agilent

FLK
RJ - (21) 2224-1801
flk@flk-rio.com.br
www.flk-rio.com.br/agilent

KARIMEX
SP - (11) 5189-1900
vendas@karimex.com.br

NORTRON
PE - (81) 3427-3445
nortron@nortronne.com.br

pares
PR - (41) 3014-3600
vendas@pares.com.br
www.pares.com.br/agilent

QUART
SP - (11) 2198-5500
quart@quart.com.br
AM - (92) 3644-2699
quart.am@quart.com.br

Agilent Technologies
Authorized Distributor
www.agilent.com.br